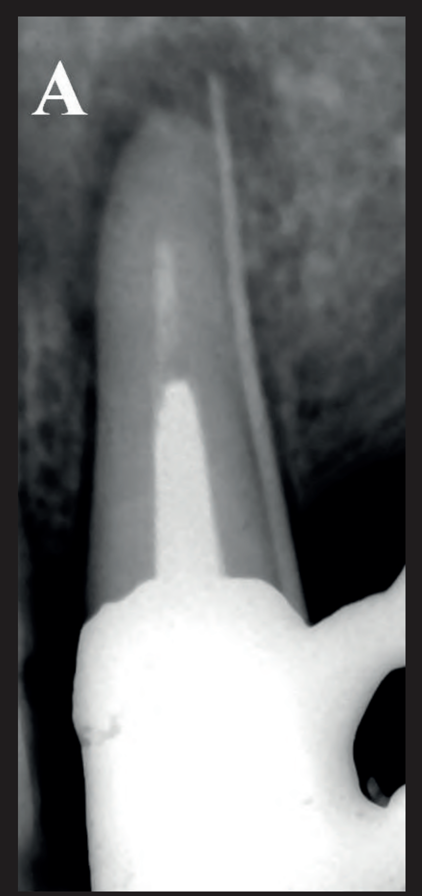
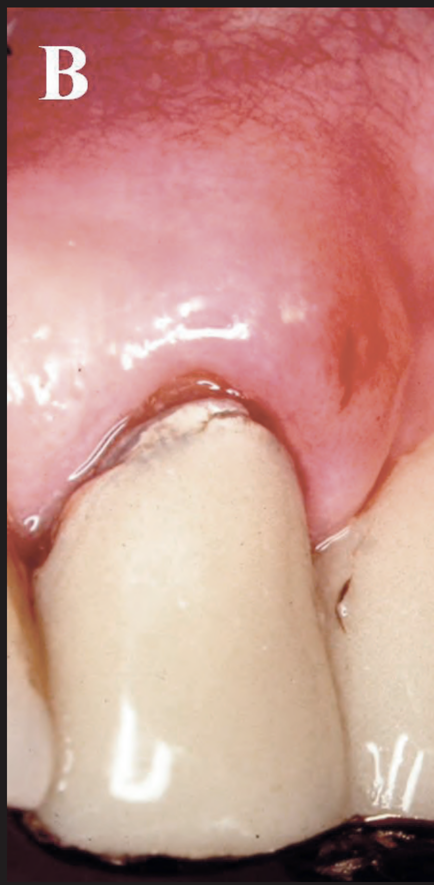
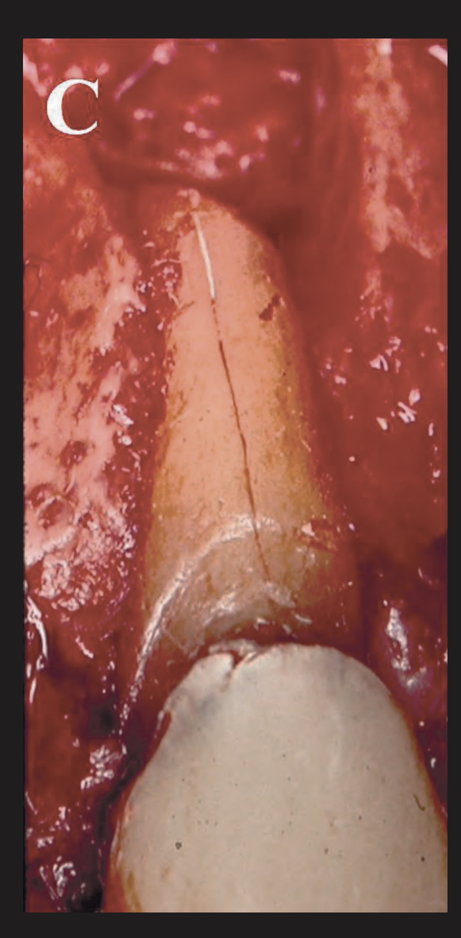
ISSN: 0004-4881

Revista de la Asociación Odontológica Argentina

Publicación fundada en 1898
Buenos Aires, Argentina



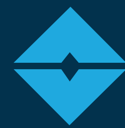




Volumen 105 | Número 2 | Junio 2017

Evaluación de un modelo de capacitación preclínica en el uso de los localizadores electrónicos del foramen por alumnos de grado de endodoncia

Comparación entre diferentes rellenos óseos y membranas reabsorbibles mediante microtomografía de alta resolución. Estudio preliminar en conejos



Evaluación de las publicaciones de los últimos dieciséis años en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina. Un estudio bibliométrico



Domicilio legal: Junín 959 (C1113AAC)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Corrección: Julia Taboada
Diseño y diagramación: Panorama gráfica & diseño
Imprenta: Mundial S.A., Cortejarena 1862,
Buenos Aires, Argentina

Datos de edición:
volumen 105, número 2
junio de 2017
Tirada: 11.000 ejemplares



La Revista de la Asociación Odontológica Argentina está indizada en la base de datos LILACS de la Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), Brasil, y figura en el directorio Latindex (categoría 1) (Título clave abreviado: *Rev Asoc Odontol Argent*).

Premios recibidos por la Revista
Gran Premio
III Congreso Odontológico, Brasil (1929)
Premios F. Antonio Rizzuto, otorgados por la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina (APTA)
"Mejor Labor Científica" (1965; 1995; 2000)
"Primer Accésit - Categoría Publicaciones Científicas" (1999)

Publicación fundada en 1898

La Revista de la Asociación Odontológica Argentina (RAOA) (ISSN 0004-4881), de periodicidad trimestral, se publica los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. Es propiedad de la Asociación Odontológica Argentina y está dirigida a los socios de la Institución, del país y del exterior.
El objetivo de la Revista es la actualización y la divulgación de los conocimientos científicos de la odontología y de las ciencias de la salud, fomentando y apoyando las nuevas iniciativas que incrementan la producción local y el acceso general de la literatura científica de calidad por medio de la publicación de trabajos científicos inéditos. Contiene trabajos de investigación científica, revisiones sistemáticas y metaanálisis, trabajos de revisión, casos clínicos o serie de casos, y comunicaciones breves. Los trabajos recibidos son evaluados por profesionales con conocimiento en el tema tratado, de acuerdo con normas internacionales. Se impulsa el envío de correspondencia para la sección "Cartas al director", abierta a todos los profesionales que deseen expresar sus comentarios sobre los trabajos publicados. Los artículos podrán ser identificados en Internet por medio de buscadores usuales y en las bases de datos regionales.
El Comité Editorial de la Revista adopta las pautas establecidas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas y se ajusta a los principios de la Declaración de Helsinki y a los de cuidado de animales de experimentación del Institute of Laboratory Animal Research y del Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS).
Los autores que deseen remitir trabajos deberán considerar las instrucciones que se publican en el primer número de cada volumen, que también pueden consultarse en la dirección de Internet *www.aoa.org.ar*, o bien solicitarse por e-mail a *violeta.kurlat@aoa.org.ar* o por correo postal a Junín 959 (C1113AAC), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Foto de tapa: Imagen radiográfica y fotográfica de un caso clínico con una fisura radicular. Autor: Alberto Bustamante.

Vol.105

Revista de la Asociación Odontológica Argentina
ISSN 0004-4881
Volumen 105, número 2 (junio de 2017)

ÍNDICE

La caries dental en los niños: una deuda pendiente

Dental caries in children: an outstanding debt

Yolanda Adela Colombo

Profesora consulta de la Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

La caries dental influye considerablemente en la salud general de la población infantil y en la evolución de su salud bucal. Si bien obedece a múltiples causas, más que un problema individual es el resultado de factores estructurales y contextuales.

Por ende, su atención requiere un abordaje integral y coordinado de profesionales de la salud, autoridades nacionales, instituciones académicas, asociaciones odontológicas y agentes multiplicadores, por medio de programas de educación, promoción y atención de la salud bucal desde temprana edad.

Palabras clave: Caries, niños, políticas sanitarias, programas de atención.

Abstract

Dental caries in children has a considerable influence on the general health of the child population and on the evolution of their own oral health in later stages. Although it is due to multiple causes, it should not be seen as an individual problem but also as the result of structural and contextual influences.

Its attention requires a comprehensive approach and the coordinated effort of health professionals, national authorities, academic institutions, dental associations and multiplying agents to implement oral health education and promotion programs since an early age.

Key words: *Care programs, caries, children, health policies.*

La caries dental influye considerablemente en la salud general de la población infantil y en la evolución de su salud bucal. Aunque hemos avanzado en su prevención y su promoción, estamos lejos de controlarla, dada la gran cantidad de casos diagnosticados en odontopediatría.

Se trata de un problema de salud pública cinco veces más frecuente que el asma y siete veces más común que las alergias. Afecta a niños de todos los niveles socioeconómicos, pero sobre todo a los de bajos recursos. Es causa de ausentismo escolar y genera dificultades en la actividad cotidiana.

La falta de cuidados preventivos y de controles odontológicos es una forma de maltrato infantil.

En los últimos años, por medio de diferentes programas de prevención y promoción de la salud bucal –llevados a cabo por el Departamento de Educación para la Salud de la Federación Odontológica de la Provincia de Buenos Aires (DES-FOPBA)– se observó: desconocimiento de los padres acerca de la importancia de la consulta dentro del primer año, sobre los cuidados alimentarios y la higiene bucal diaria; escasa demanda de atención en niños menores de 3 años; caries dental en el 85% de los niños de entre 3 y 6 años que consultan; que a los 7 años, uno de los cuatro primeros molares permanentes presenta caries dental, y a los 12, tres de los cuatro están afectados, con un alto porcentaje de necesidad de tratamiento y un bajo porcentaje de piezas obturadas y extraídas; que gran parte de la población tiene poca exposición a los fluoruros, dada la escasa concentración del ion flúor en el agua de consumo o por no emplear pas-

tas fluoradas en el cepillado diario. El último estudio epidemiológico realizado, en 2013, por la Comisión Nacional de Prevención de la Confederación Odontológica de la República Argentina (CNP-CORA) reveló que la experiencia de caries a los 12 años es del 68,7% en las escuelas urbanas y del 73,6% en las rurales. Y según datos del INDEC del año 2010, la cuarta parte de la población de nuestro país está constituida por menores de 15 años, y el 45,7% de los niños de entre 5 y 14 años no tiene acceso a cobertura privada.

Si bien la caries dental obedece a múltiples causas culturales, sociales, económicas, geográficas, biológicas, sanitarias (como la alta ingesta de azúcares, la higiene bucal deficiente, el bajo aporte de fluoruros y la falta de controles odontológicos), los determinantes socioeconómicos inciden decisivamente, por lo que no debe ser considerada un problema individual sino estructural y contextual.

Para prevenirla, demorar su progreso o revertirla, es prioritario incorporar conductas saludables, para lo cual es preciso mejorar las condiciones de vida, es decir, los aspectos relacionados con el entorno del niño y su familia, ya que este es determinante.

La odontopediatría aboga por concientizar al niño y su familia, a fin de que participen activamente en el control etiológico de la caries, además de tratar sus consecuencias y secuelas. Pero esta tarea, al no estar respaldada por medidas comunitarias y mensajes publicitarios que promuevan la protección de la salud bucal, es difícil de sostener. De modo que el desafío del promotor de la salud es generar conciencia a grupos poblacionales amplios.

Desde el sector público, la mayoría de los sistemas de asistencia sigue enfocándose en curar más que en prevenir. Si bien hay varios programas de salud bucal, a veces se superponen entre sí en una misma región, y su falta de coordinación no alcanza los resultados esperados por la inversión realizada.

Por otro lado, existen leyes con excelentes criterios, pero no todas están siendo implementadas.

La Ley Nacional Nº 21.172 de Fluoración de las Aguas Potables de Abastecimiento Público –sancionada en 1975– es una de las medidas de salud pública poblacional más equitativas y que más beneficios proveen a la prevención de la caries dental. La adición de 1 mg de flúor por litro de agua potable es una alternativa eficaz para gran parte de la población que no accede al cepillado dental diario con pastas fluoradas.

Por el alto contenido de grasas, azúcares y sodio de los alimentos comercializados en comedores y kioscos de las escuelas y sus alrededores, diferentes provincias y comunidades impulsaron proyectos de ley u ordenanzas para regular su consumo. Si bien la propuesta estaba destinada a la prevención del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes –expandiendo la oferta a alimentos sin TACC–, son apreciables los beneficios que conllevan para el control de la caries. La Ley Nacional Nº 26.396 de Kioscos Saludables –sancionada en 2008–, que regula el expendio de alimentos de buena calidad nutricional dentro de los establecimientos escolares, funciona solo en algunas provincias o distritos.

Desde ciertas instituciones profesionales, se tomó como propia la propuesta de la Carta de Ottawa (1986), en la que se sentaron las bases de la promoción de la salud, y se inició “el proceso de capacitación de los individuos para que ejerzan un mayor control sobre su propia salud bucal y puedan así mejorarla”. En ese marco, la CNP-CORA creó un programa escolar para la enseñanza de los cuidados bucales, con la entrega de cepillos y pastas dentales, y la aplicación tópica de flúor de manera anual. Asimismo, el Curso de Formación de Agentes Multiplicadores de Salud Bucal del DES-FOPBA capacita en salud bucal a docentes desde el año 1995. Por su parte, las facultades de odontología comprometidas con la formación social del futuro odontólogo también llevan adelante programas en áreas de difícil acceso a la atención bucal.

Pero estos programas individuales requieren de un programa nacional y del compromiso de los gobiernos provinciales, a fin de articular y optimizar los recursos que cada uno aporta.

Frente a este panorama, el desafío consiste en aunar los esfuerzos –mediante alianzas entre los sectores público y privado, coordinados por las autoridades sanitarias nacionales, provinciales y locales, los miembros de la comunidad académica y de las asociaciones odontológicas– para reducir la prevalencia de la caries dental, promoviendo estilos de vida saludables, controlando los factores de riesgo, asegurando el acceso a la atención a los grupos más vulnerables, integrando el componente de salud bucal en los servicios de atención primaria de la salud (APS), y formando odontólogos comprometidos con la realidad social.

Las regulaciones gubernamentales pueden aportar leyes destinadas a facilitar el acceso a las opciones saludables –como cepillos, pastas, colutorios fluorados–; dificultar las elecciones poco saludables –gravando con impuestos y etiquetando consejos en los comestibles ricos en azúcares, como jugos, gaseosas, aguas saborizadas, galletitas y golosinas–; estimular

el consumo de alimentos saludables con consignas que entusiasmen a los niños, etc.; implementar el cepillado bucal diario con pasta fluorada en las escuelas –supervisado por personal capacitado–, o aplicaciones tópicas semestrales de fluoruros en forma de gel; llevar adelante acciones en los establecimientos educativos para convertir a la escuela en un centro de promoción de la salud, etcétera.

Además, en las escuelas es necesario implementar el certificado bucodental anual con evaluación y seguimiento, y no como un mero trámite administrativo sin control posterior.

Establecer vínculos con otras profesiones de la salud –pediatras, obstetras, nutricionistas, farmacéuticos– y con maestros, profesores del medio ambiente y docentes universitarios es fundamental, porque el trabajo de equipo en la promoción de la salud bucal de la población logra un mayor impacto en comparación con el que pueda realizar cada parte de manera individual. También es muy provechoso aunar programas de salud bucal con otros programas de salud generales o específicos que involucran factores de riesgo como la diabetes y la obesidad, a fin de evitar transmitir mensajes contradictorios.

Por último, las campañas publicitarias sobre el cuidado bucal son de gran utilidad para reforzar y estimular dichos cambios.

Los programas sostenidos no solo pueden lograr revertir esta patología, sino que además implican la reducción de los costos relacionados con la salud durante la edad adulta.

Resumiendo todo lo dicho, queda claro que, tanto en lo individual como en lo colectivo, la salud desempeña un papel fundamental, ya que contribuye a la calidad de vida. Por eso, es importante estimular conductas sanitarias positivas. Cuidar nuestra salud y la de los demás, preservar el ambiente que nos rodea y favorecer las acciones de bien común es responsabilidad de todos.

La atención odontopediátrica no debe limitarse al tratamiento y su control, sino también al desarrollo de políticas de educación y promoción de la salud bucal, a fin de crear conciencia en la comunidad, dar a conocer sus causas, instalar hábitos saludables, y difundir las medidas preventivas por medio de programas aplicables en el hogar, en la escuela, en los centros deportivos, las asociaciones barriales, etcétera.

El abordaje de esta problemática desde la primera etapa de vida –con especial énfasis en las medidas preventivas– permite una mejor aceptación del tratamiento de parte de los niños y su familia.

En el largo plazo, estas acciones terminarán por mejorar los niveles de salud de la población.

Bibliografía

Colombo YA. *La salud bucal en la escuela. Manual para la formación de agentes multiplicadores de salud bucal.* Federación Odontológica de la Provincia de Buenos Aires, 2015. Disponible en: www.fopba.org.ar/images/noticias/salud-bucal/salud-bucal-en-la-escuela.pdf

Colombo YA, Ulloque J, Zarza JA, Luna de Rodríguez T. Estudio epidemiológico nacional. Prevalencia de experiencia de caries en escolares de 6 y 12 años en Argentina. *Salud Bucal CORA* 2013;132:6-10. Disponible en: www.cora.org.ar

Colomer Revuelta C, Álvarez-Dardet Díaz C. *Promoción de la salud y cambio social.* Barcelona, Masson, 2001.

Cuenca Sala E, Baca García P. *Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones.* 4ª ed., Barcelona, Elsevier Masson, 2013.

Restrepo HE, Málaga H. *Promoción de la salud: cómo construir vida saludable*. Bogotá, Editorial Médica Panamericana, 2003.

World Health Organization. *WHO expert consultation on public health intervention against early childhood caries. Report of a meeting, Bangkok, Thailandia*. Ginebra, 2016. Disponible en: apps.who.int/iris/handle/10665/255627

Contacto:
Yolanda Adela Colombo
yacolombo@gmail.com
Crámer 1205
(B1877AIG), Don Bosco
Provincia de Buenos Aires, Argentina

Evaluación de un modelo de capacitación preclínica en el uso de los localizadores electrónicos del foramen por alumnos de grado de endodoncia

Evaluation of a preclinical training model of undergraduate students in the use of electronic foramen locators in endodontics

Presentado: 18 de abril de 2017
Aceptado: 8 de mayo de 2017

Carlos Cantarini,[a] Ricardo L. Macchi,[b] Fernando Goldberg[c]

[a]Cátedra de Endodoncia I, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina
[b]Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
[c]Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar la capacitación y los resultados del uso de los localizadores electrónicos del foramen en un curso preclínico destinado a alumnos de grado de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina, entre 2005 y 2016.

Materiales y métodos: Se emplearon 2053 incisivos, caninos y premolares inferiores y superiores humanos extraídos. Los dientes se montaron de modo tal que sus raíces quedasen sumergidas en una solución salina, utilizando dos métodos: a) tubos de plástico, b) modelos que simulan la arcada dentaria. Se realizaron los accesos coronarios al conducto radicular de forma convencional y se prepararon los tercios cervical y medio. Para determinar la longitud de trabajo, se introdujo una lima tipo K de calibre acorde con el conducto radicular, ajustando en ella el terminal del localizador electrónico del foramen. El terminal labial se sumergió en la misma solución salina en que se encontraban las raíces dentarias. En la mayoría de los dientes se empleó, para la determinación, la técnica de ingreso, y en los restantes, la de regreso. El nivel de penetración se estableció con la señal lumínica y/o sonora de 0,5. Se ajustó el tope del instrumento al borde de referencia y se obtuvo una imagen radiográfica periapical del diente evaluado. Se retiró el instrumento del conducto radicular y se midió desde su punta hasta el tope respectivo. Las medidas obtenidas con los localizadores electrónicos del foramen se compararon con las conductometrías radiográficas, considerando una tolerancia de 0,5 mm. Para la evaluación estadística, se tomó en cuenta el cálculo de intervalo de confianza (95%) realizado a partir de la distribución binomial.

Resultados: De los 2053 dientes en los cuales se determinó la longitud de trabajo, 1743 (84,9%) fueron consideradas medidas correctas, y 310 (15,1%), incorrectas.

Conclusiones: Es posible capacitar, en el nivel preclínico, a los alumnos de grado en el uso de localizadores electrónicos y observar resultados similares a los que obtienen, en situaciones equivalentes, operadores con mayor experiencia en la práctica endodóntica. Las variaciones en los resultados de diferentes cohortes hacen recomendable encarar el estudio de los factores que pudieron generarlas.

Palabras clave: Alumnos de pregrado, localizador electrónico del foramen, longitud de trabajo.

Abstract

Aim: *To assess the training process and results of the use of electronic apex locators in an undergraduate preclinical course for students from the University del Salvador / Asociación Odontológica Argentina between 2005 and 2016.*

Materials and methods: *Two thousand fifty three extracted human incisors, canines, maxillary and mandibular bicuspid teeth were used. The teeth were mounted with the roots submerged in saline solution using two methods:*

a) plastic tubes, b) models simulating the dental arch. Conventional coronal access to the root canal was performed and the cervical and middle portions of the root canal were flared. To determine the working length a K-file with a caliber according to the root canal was selected for each tooth and introduced in the root canal with the clip adjusted in the file. The labial clip was immersed in the model saline solution. In the majority of the teeth the advanced and withdrawal technique was employed. The level of penetration was established using the light and/or the acoustic signal at 0.5. Then, the rubber stop was adjusted to the reference line and a radiograph was obtained. The instrument was removed and measured from its tip to the rubber stop. The measurements obtained with the electronic apex locators were compared with those obtained from the X rays considering a tolerance of 0.5 mm. For the statistical evaluation, 95% confidence intervals were calculated using the binomial distribution.

Results: *Out of 2053 teeth in which the working length was determined, 1743 (84.9%) were considered correct measurements and 310 (15.1%) incorrects.*

Conclusions: *Training undergraduate dental students in the use of electronic apex locators in a preclinical course can lead to results similar to those reported by operators with larger experience in endodontic practice in equivalent environments. Differences found between some student classes make the analysis of factors that could influence in the results advisable.*

Key words: *Electronic apex locator, undergraduate students, working length.*

Introducción

La determinación del límite apical de la instrumentación y la obturación, también conocido como longitud de trabajo (LT), es uno de los requisitos fundamentales de la terapia endodóntica.[1,2] El mantenimiento de una correcta LT durante los procedimientos operatorios facilita la conservación y/o la recuperación de la salud de los tejidos perirradiculares. La localización exacta de ese límite tiene variables anatómicas y patológicas que la imagen radiográfica raramente muestra.[1-4]

Durante años, el método radiográfico fue universalmente utilizado. En la actualidad, el uso de los localizadores electrónicos del foramen (LEF) representa un procedimiento imprescindible en la práctica endodóntica diaria, ya que permite una determinación rápida, simple y confiable de la LT.

Al respecto, el ítem 6.6 de la guía curricular de Endodoncia para estudiantes no graduados de la Sociedad Europea de Endodoncia señala la necesidad de proveer a los alumnos una enseñanza didáctica y una experiencia clínica que les permitan ser competentes en el tratamiento de los conductos radiculares (CR) no complicados, y asegurar la determinación de la longitud de trabajo por medios radiográficos y electrónicos.[5]

Desde que Custer[6] y Sunada[7] introdujeron el LEF, se produjeron grandes progresos tecnológicos en estos aparatos.

El empleo de los LEF en la enseñanza de grado es un proyecto de varias escuelas y facultades de odontología del mundo. La introducción de los alumnos de grado en el uso de los LEF en la actividad preclínica tiene como objetivo instalarlos en el mundo actual del conocimiento y la práctica endodóntica.

Diferentes autores desarrollaron diversos modelos y sistemas para la utilización de los LEF *ex vivo*, a fin de evaluar su capacidad de determinación de la LT y adiestrar a los alumnos en la práctica del procedimiento.[8-14]

García *et al*.[13] publicaron un estudio sobre un modelo para utilizar los LEF *ex vivo*. Como señalan Cantarini *et al*.,[15] los LEF son empleados en la práctica preclínica por los alumnos de grado de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina desde 2002. Y desde 2005 se han documentado registros de dicha práctica.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacitación y los resultados del uso de los LEF en un curso preclínico destinado a alumnos de grado de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina entre 2005 y 2016.

Materiales y métodos

Alumnos de grado de tercer año de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina determinaron, *ex vivo*, con el uso de LEF, la LT en 2053 incisivos, caninos y premolares inferiores y superiores humanos extraídos y con ápices maduros. Los dientes fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% durante 24 horas y luego lavados en agua corriente por 1 hora. El total de especímenes se dividió de acuerdo con las cohortes anuales de alumnos de grado (tabla 1).

De 2005 a 2007, los dientes se montaron en tubos plásticos con solución salina, de modo que las raíces dentarias y el clip labial del LEF quedaran sumergidos en ella.

Tabla 1. Análisis de resultados de eficacia en el uso de localizadores apicales por parte de alumnos de grado, evaluada en función del porcentaje de mediciones consideradas correctas (largo medido dentro de ±0,5 mm del valor radiográfico) y por cohorte. Cálculo de intervalo de confianza (95%) realizado a partir de la distribución binomial.

Cohortes	Mediciones correctas	Mediciones incorrectas	Total	Porcentaje de mediciones correctas	Límite inferior	Límite superior
2005	121	33	154	78,6%	71,2%	84,8%
2006	59	9	68	86,8%	76,4%	93,8%
2007	184	51	235	78,3%	72,5%	86,4%
2008	300	40	340	88,2%	84,3%	91,5%
2009	133	17	150	88,7%	82,5%	93,3%
2010	162	10	172	94,2%	89,6%	97,2%
2011	96	33	129	74,4%	66%	81,7%
2012	61	6	67	91%	81,5%	96,7%
2013	108	8	116	93,1%	86,9%	97%
2014	170	44	214	79,4%	73,4%	84,7%
2015	163	29	192	84,9%	79%	89,6%
2016	186	30	216	86,1%	80,8%	90,4%
Total	1743	310	2053	84,9%	83,3%	86,4%

En las cohortes sombreadas con celeste, el porcentaje de mediciones correctas puede ser considerado significativamente menor que en las sombreadas con amarillo. En las restantes, ese porcentaje no puede diferenciarse estadísticamente, ni entre sí ni con los de las otras.

A partir de 2008, los dientes fueron montados en modelos que simulan la arcada dentaria, de acuerdo con el estudio publicado por García *et al*.[13]

Los estudiantes realizaron las aperturas coronarias convencionales de las piezas dentarias, rectificaron los accesos con fresas EndoZ (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza) e instrumentaron los tercios cervicales y medios de los CR con fresas de Gates Glidden #1, #2 y #3 (Dentsply/Maillefer) o con el instrumento SX del sistema ProTaper Universal (Dentsply/Maillefer). A continuación, irrigaron los CR con 3 ml de la solución salina. Luego introdujeron, de forma gradual, una lima tipo K (Dentsply/Maillefer) seleccionada de modo tal que ajustase a las paredes del CR. A dicha lima le insertaron el otro terminal del LEF y la profundizaron suavemente hasta que la señal luminosa y sonora del LEF indicase 0,5.

En este estudio se emplearon diferentes LEF: Root ZX (J. Morita Corp., Kyoto, Japón), ProPex I y II (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), Romi Apex A-15 (Romidan Ltd., Kiryat Ono, Israel), Neosono Ultima Ez (Amadent, Cherry Hill, NJ, Estados Unidos), Propex Pixi (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), NovApex (Forum Technologies, Rishon Le-Zion, Israel), iPex (NSK Inc, Kanuma, Japón), Apex ID (SybronEndo, CA, Estados Unidos).

Antes de proceder con los LEF, los alumnos fueron instruidos, de forma teórica y mediante demostraciones, durante dos horas por docentes. Finalizada la determinación electrónica, se ajustó el tope de goma de la lima al borde de referencia dentario, se tomó una radiografía periapical ortorradial, y se retiró y midió el instrumento desde su punta hasta el tope de goma, considerando esta la LT indicada por el LEF. Revelada la radiografía, se obtuvo la medida de la LT radiográfica. Todas las medidas fueron volcadas en una planilla elaborada a tal efecto.

A posteriori, se compararon las medidas radiográficas con las obtenidas con el LEF, y se tomaron como correctas aquellas mediciones electrónicas que estaban dentro de los ±0,5 mm de la imagen radiográfica.

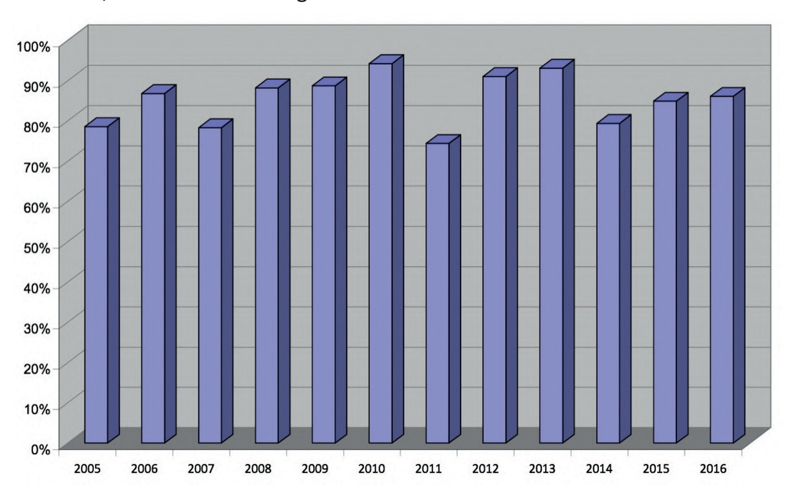
Para la evaluación estadística, se tomó en cuenta el cálculo del intervalo de confianza (95%) realizado a partir de la distribución binomial.

Resultados

Los resultados pueden observarse en la tabla 1. En las cohortes de 2005, 2007, 2011 y 2014, el porcentaje de mediciones correctas puede ser considerado significativamente menor que en las de 2010 y 2013. En las restantes cohortes, ese porcentaje no puede diferenciarse estadísticamente, ni entre sí ni con los de las otras.

Del total de 2053 dientes en los que se determinó la LT, 1743 (84,9%) fueron medidas correctas, en tanto que 310 (15,1%) fueron incorrectas. En el grá-

Gráfico 1. Comparación de porcentajes de mediciones correctas entre las cohortes, ordenadas cronológicamente.



fico 1 se observa el porcentaje de mediciones correctas, ordenadas cronológicamente.

Discusión

El entrenamiento preclínico de los alumnos de grado en el uso de los LEF para la determinación de la LT es un aporte fundamental en su preparación para la práctica con pacientes en los cursos clínicos posteriores, y para su formación como profesional competente en endodoncia. Los resultados del presente estudio acreditan el uso de las diferentes metodologías empleadas con este fin. En ese sentido, Donnelly *et al*.[16] señalan la importancia de realizar cambios en la enseñanza práctica de la endodoncia, a fin de mejorar la capacitación técnica de los alumnos de grado. Es importante que el modelo *ex vivo* utilizado sea de fácil e inmediata aplicación y que permita la obtención de resultados confiables.

En el presente estudio, sobre 2053 dientes evaluados con los LEF, en 1743 (84,9%) se obtuvieron, con una tolerancia de 0,5 mm, medidas de LT correctas; en tanto que en 310 dientes (15,1%) estas fueron incorrectas. Así mismo, los valores de mediciones correctas variaron entre un mínimo de 74,4% (66% a 81,7%) y un máximo de 94,2% (89,6% a 97,2%). De acuerdo con los resultados, en las cohortes de 2005, 2007, 2011 y 2014, el porcentaje de mediciones correctas puede ser considerado significativamente menor que en las de 2010 y 2013. En las restantes, ese porcentaje no puede diferenciarse estadísticamente, ni entre sí ni con los de las otras.

Las diferencias significativas observadas entre los resultados de los distintos años podrían deberse a razones diversas: el uso de distintos LEF, la variación personal de los alumnos intervinientes, o aspectos no identificados vinculados al procedimiento.

Si tomamos en cuenta el porcentaje de medidas correctas obtenidas en el presente estudio y lo comparamos con las referidas en diferentes publicaciones realizadas *ex vivo* e *in vivo*, los resultados son muy satisfactorios.[13,17-23]

Si bien la obtención radiográfica de la LT no representa un método de comparación perfecto, se lo tuvo en cuenta por haber sido el único empleado universalmente, durante muchos años, en la práctica clínica y porque aún hoy sigue siendo utilizado por numerosas escuelas y facultades de odontología.[24-28] Así mismo, el empleo de los LEF reduce la exposición del paciente a los rayos X y disminuye el tiempo de trabajo.[29]

En un estudio comparativo entre el uso, por estudiantes de grado, de los LEF y el método radiográfico, Fouad y Lester[30] observaron que cuando se utilizaron los LEF los tratamientos endodónticos finalizados mostraron resultados más aceptables.

En este estudio, como ya fue dicho, para la mayoría de los dientes evaluados los alumnos emplearon la técnica de ingreso hasta alcanzar el nivel 0,5 en la pantalla de cristal líquido o en el indicador correspondiente a cada aparato; y solo cuando esta determinación fue imprecisa, se utilizó la técnica de regreso. En ese sentido, Goldberg *et al*.[31] no obtuvieron, entre las técnicas de ingreso y regreso, diferencias estadísticamente significativas. En general, en este proyecto se empleó la técnica de ingreso, porque, tratándose de alumnos de grado (poco experimentados), se priorizó no sobrepasar con el instrumento el foramen apical.

Las marcas o los números que se encuentran en la pantalla de los LEF no se corresponden con medidas en milímetros reales. Algunos profesionales prefieren ajustar su determinación al nivel de 0,5, en tanto otros lo hacen al de 0,0 o ápex. Jung *et al*.[17] y Goldberg *et al*.[31] no encontraron diferencias estadísticamente significativas al emplear ambos niveles.

En este estudio, se consideró una tolerancia de 0,5 mm, que es la utilizada en diversas publicaciones referidas a los LEF. Sin embargo, Shabahang[32] señala que en este tipo de investigaciones se acepta una tolerancia de hasta 1 mm.

Conclusiones

Es posible capacitar, en el nivel preclínico, a los alumnos de grado en el uso de localizadores electrónicos y observar resultados similares a los que obtienen, en situaciones equivalentes, operadores con mayor experiencia en la práctica endodóntica.

Las variaciones en los resultados de las diferentes cohortes hacen recomendable encarar el estudio de los factores que pudieron generarlas.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation. Part 1. Literature review. *Int Endod J* 1998;31:384-93.
2. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J* 1998;31:394-409.
3. Wu M-K, Wesselink PR, Walton RE. Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:99-103.
4. Harrán Ponce E, Vilar Fernández JA. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction: evaluation by optical microscopy. *J Endod* 2003;29:214-9.
5. De Moor R, Hülsmann M, Kirkevang L-L, Tanalp J, Whitworth J. European Society of Endodontology. Undergraduate Curriculum Guidelines for Endodontology. *Int Endod J* 2013;46:1105-14.
6. Custer LE. Exact method of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc* 1918;5:815-9.
7. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 1962;41:375-87.
8. Aurelio JA, Nahmias Y, Gerstein H. A model for demonstrating an electronic-canal length measuring device. *J Endod* 1983;9:568-9.
9. Kaufman AY, Katz A. Reliability of Root ZX apex locator tested by an in vitro model. *J Endod* 1993:19:201.
10. Donnelly JC. A simplified model to demonstrate the operation of electronic root canal measuring device. *J Endod* 1993;19:579-80.
11. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donneily JC. An in vitro test of a simplified model to demonstrate the operation of electronic root canal measuring devices. *J Endod* 1994;20:605-6.
12. Tinaz AC, Alaçam T, Topuz Ö. A simple model to demonstrate the electronic apex locator. *Int Endod J* 2002;35:940-5.
13. García G, Cantarini C, Goldberg F. Un modelo experimental in vitro para la enseñanza del uso de los localizadores apicales en el pregrado y posgrado. *Rev Asoc Odontol Argent* 2008;96:301-4.
14. Tchorz JP, Hellwing E, Altenburger MJ. An improved model for teaching use of electronic apex locators. *Int Endod* J 2012;45:307-10.
15. Cantarini C, Macchi RL, Goldberg F. La enseñanza y el aprendizaje de la endodoncia en el grado: nuestra experiencia docente. *Rev Asoc Odontol Argent* 2015;103:187-92.
16. Donnelly A, Coffey D, Duncan HF. A re-audit of the technical quality of undergraduate root canal treatment after the introduction of new technology and teaching practice. *Int Endod J*. Disponible en: onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12727/abstract
17. Jung I-Y, Yoon B-H, Lee S-J, Lee S-J. Comparison of the reliability of “0.5” and “apex” mark measurements in two frequency-based electronic apex locators. *J Endod* 2011;37:49-52.
18. Goldberg F. Evaluación clínica del Root ZX en la determinación de la conductometría. *Rev Asoc Odontol Argent* 1995;83:180-2.
19. Hoer D, Attin T. The accuracy of electronic working length determination. *Int Endod J* 2004;37:125-31.
20. Briseño Marroquín, B, Frajlich S, Goldberg F, Willershausen B. Influence of the instrument size on the accuracy of different apex locators: an in vitro study. *J Endod* 2008;34:698-702.
21. Mancini M, Felici R, Conte G, Costantini M, Cianconi L. Accuracy of three electronic apex locators in anterior and posterior teeth: an ex vivo study. *J Endod* 2011;37:684-7.
22. Saatchi M, Aminozarbian MG, Hasheminia SM, Mortaheb A. Influence of apical periodontitis on the accuracy of 3 electronic root canal length measurement devices: an in vivo study. *J Endod* 2014;40:355-9.
23. Herrera M, Ábalos C, Lucena C, Jiménez-Planas A, Llamas R. Critical diameter of apical foramen and of file size using the Root ZX apex locator: an in vitro study. *J Endod* 2011;37:1306-9.
24. Lynch CD, Burke FM. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students on single-rooted teeth. *Eur J Dent Educ* 2006;10:67-72.
25. Sonntag D, Bärwald R, Hülsmann M, Stachniss V. Pre-clinical endodontics: a survey amongst German dental schools. *Int Endod J* 2008;41:863-8.
26. Rafeek RN, Smith WA, Mankee MS, Coldero LG. Radiographic evaluation of the technical quality of root canal fillings performed by dental students. *Aust Endod J* 2012;38:64-9.

27. Khabbaz MG, Protogerou E, Douka E. Radiographic quality of root fillings performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2010;43:499-508.
28. Savani GM, Sabbah W, Sedgley CM, Whitten B. Current trends in endodontic treatment by general dental practitioners: report of a United States National survey. *J Endod* 2014;40:618-24.
29. Brunton PA, Abdeen D, Macfarlane TV. The effect of an apex locator on exposure to radiation during endodontic therapy. *J Endod* 2002;28:524-6.
30. Fouad AF, Reid LC. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. *J Endod* 2000;26:364-7.
31. Goldberg F, Manzur E, García G, Mininni OE, Villani E, Caffaro Freire B, *et al*. Estudio comparativo de la capacidad del Propex II para la determinación de la longitud de trabajo empleando la técnica de ingreso y de regreso. *Rev Asoc Odontol Argent* 2009;97:111-4.
32. Shabahang S, Goon WWY, Gluskin AH. An in vivo evaluation of Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1996;22:616-8.

Contacto:
Fernando Goldberg
fgoldberg@fibertel.com.ar
Gascón 1205, depto. "A" (C1181ACT)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Comparación entre diferentes rellenos óseos y membranas reabsorbibles mediante microtomografía de alta resolución. Estudio preliminar en conejos

Comparison between different bone fillers and reabsorbable membranes using high resolution micro-tomography. Preliminary study in rabbits

Presentado: 23 de marzo de 2017
Aceptado: 10 de julio de 2017

Guillermo E. Dedossi,[a] Martín G. Benassi,[a] Leonardo Uribe Echeverría,[a] Ismael Rodríguez,[b] Enrique Fernández Bodereau[a,c]

[a]Carrera de Especialista en Prótesis e Implantología;
[b]Cátedra de Histología;
[c]Cátedra de Clínica de Prótesis y Carrera de Especialista en Prótesis e Implantología;
Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar el comportamiento de diferentes membranas y materiales para relleno óseo en defectos críticos, en calotas de conejos, mediante microtomografía.

Materiales y métodos: En 12 conejos machos de 3 kg se realizaron 4 defectos en la calota craneana, de espesor óseo total. Se los dividió aleatoriamente en tres subgrupos según el tipo de membrana de barrera utilizada. Los defectos se rellenaron con hueso bovino desproteinizado particulado Bio-Oss® (Geistlich-Pharma AG, Wolhusen, Suiza), con hidroxiapatita humana particulada MinerOss® (BioHorizons, Birmingham, AL, Estados Unidos), y con material dentario particulado (Banco de tejidos de Inbiomed S.A., Córdoba, Argentina); el cuarto defecto no se rellenó. Algunos de los especímenes fueron sacrificados a las 4 semanas, y otros, a las 8 semanas. Los niveles de mineralización se evaluaron con microtomografía de alta resolución.

Resultados: Los mayores porcentajes de mineralización (media) se registraron al considerar las membranas amniocoriónicas (83,63%), seguidas de las de colágeno (81,44%) y, finalmente, de las membranas fascia lata (80,63%), pero las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($p>0,05$), por lo que se agrupó a todas estas membranas en un único subconjunto homogéneo (tabla 7). Los sitios injertados con diente descelularizado (96,83%) y Bio-Oss (88,42%) arrojaron los porcentajes de mineralización más elevados, pero sin diferenciarse significativamente entre sí (subconjunto 2); en tanto que MinerOss registró porcentajes de mineralización bajos (76% de media), con valores levemente superiores a los del grupo de cavidades sin relleno agregado (70,33%), por lo que la diferencia entre estos no resultó significativa (subconjunto 1). Cabe aclarar que los materiales del subconjunto 1 se diferenciaron significativamente de los del grupo 2 (tabla 4).

Conclusiones: Las tres membranas utilizadas no mostraron diferencias estadísticas entre sí en ninguno de los dos períodos de tiempo. Sí hubo diferencias estadísticas entre los materiales de relleno utilizados; los defectos tratados con diente particulado y con hueso bovino desproteinizado evidenciaron gran cantidad de material calcificado, mientras que los defectos tratados con hidroxiapatita humana y los que no fueron rellenados mostraron menor cantidad.

Palabras clave: Amniótica, colágeno, diente particulado, fascia lata, hidroxiapatita, hueso, membranas, microtomografía, regeneración, sustitutos óseos.

Abstract

Aim: *To evaluate the behavior of different membranes and materials for filling bone critical defects in rabbits by micro-tomography.*

Materials and methods: *Four defects were prepared in the cranial cap of 12 3 kg male rabbits of 3 kg, of including total bone thickness. They were randomly divided into three*

subgroups according to the type of barrier membrane to be used. The defects were filled with the deproteinized bovine bone particulate Bio-Oss® (Geistlich-Pharma AG, Wolhusen, Switzerland), with particulate human hydroxyapatite MinerOss® (BioHorizons, Birmingham, AL, USA), with particulate dental material (Tissue Bank Foundation, Inbiomed S.A., Córdoba, Argentina), and the last one was left without the addition of filler material. The animals were sacrificed at 4 and 8 weeks. Levels of mineralization were assessed by high resolution micro-tomography.

Results: *The highest percentages of mineralization (average) were recorded considering the amnio-corionic membranes (83.63%) followed by collagen (81.44%) and finally the fascia lata membranes (80.63%), but the differences were not statistically significant (p>0.05) and all membranes could be grouped into a single homogeneous subset (table 7). The sites grafted with decellularized tooth (96.83%) and Bio-Oss (88.42%), recorded the highest percentages of mineralization, but did not differentiate significantly from each other (subset 2). MinerOss showed low percentages of mineralization (76%), with values slightly higher than those recorded in the group of cavities without added filler (70.33%), so that the difference between them was not significant (subset 1). It should be noted that the materials of subset 1 differed significantly from those of group 2 (table 4).*

Conclusions: *The three membranes used did not show statistical differences between them, in any of the two time periods used. There were statistical differences between the filling materials evidencing the presence of a large quantity of calcified material in the defects treated with particulate tooth and with deproteinized bovine bone and while smaller amounts of calcified material was registered in the case of defects treated with human hydroxyapatite and those that were not treated.*

Key words: *Amniotic, bone, bone substitutes, collagen, fascia lata, hydroxyapatite, membranes, micro-tomography, particulate tooth, regeneration.*

Introducción

En numerosas ocasiones, la colocación de implantes dentales se ve afectada por la presencia de defectos en el reborde alveolar. Cuando los defectos en la cortical ósea vestibular de los rebordes son grandes, comprometen la instalación de los implantes y su rehabilitación estética.[1]

Existen muchas técnicas para la reparación de los defectos óseos; estas pueden emplear injertos autólogos, xenográficos, alográficos y aloplásticos, con o sin membrana de barrera. Aunque el injerto de hueso autólogo sigue siendo considerado el *gold standard* –dadas sus propiedades osteoconductivas, osteoinductivas y su seguridad biológica–, este va asociado a un cierto grado de morbilidad extra y a la cantidad que se puede obtener.

La dentina y el hueso tienen componentes similares: 10% de líquido, 20% de materia orgánica y 70% de minerales, principalmente hidroxiapatita, aparte de proteínas morfogenéticas óseas (BMPs), factores de crecimiento ligados a insulina (IGF)-II, y factores de crecimiento transformadores (TGF)-B; además, el cemento contiene TGF-I y colágeno de tipo I y tipo III.[2-6]

El potencial osteoinductivo fue descubierto en 1967; desde entonces, diferentes líneas de estudio en animales han mostrado que la matriz de dentina desmineralizada induce la formación de hueso ectópico en localizaciones subcutáneas y en bolsillos intramusculares en roedores.[7-9]

Contrariamente, Kadkhodazadeh *et al.*, en un estudio en perros, evidenciaron que los autoinjertos frescos de dentina y cemento mineralizados tienen poco o ningún efecto sobre la inducción de hueso nuevo en el alvéolo dentario posextracción.

El propósito del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de diferentes membranas y materiales para relleno óseo en defectos críticos en calotas de conejos. El comportamiento de los materiales en estudio se analizó mediante microtomografía de alta resolución.

Materiales y métodos

El presente estudio cuenta con el aval del Comité de Ética y Bioseguridad de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral, protocolo Nº 148/12, y con la autorización –por parte del director del Centro Regional Entre Ríos del INTA– para su realización en las instalaciones de la Estación Experimental Agropecuaria Paraná.

El grupo de estudio estuvo integrado por 12 conejos machos de la variedad "conejo para producción de carne neozelandés o californiano", con un peso promedio de 3 kg.

Se establecieron tres subgrupos en función del tipo de membrana de barrera que se utilizó, según el siguiente detalle: 1er subgrupo, 4 especímenes con membranas reabsorbibles de colágeno bovino reconstituido de cadenas entrecruzadas Mem-Lok® (BioHorizons, Birmingham, AL, Estados Unidos); 2º subgrupo, 4 especímenes con membranas de fascia lata humana (Banco de tejidos de Fundación Biotar, Rosario, Argentina); 3er subgrupo, 4 especímenes con

membranas amniocoriónicas humanas (Banco de tejidos de Inbiomed S.A., Córdoba, Argentina).[10-14]

En todos los especímenes se procedió a realizar 4 defectos críticos de 6 mm de diámetro en la calota craneana –2 en zona frontal derecha e izquierda, y otros 2 en zona parietal derecha e izquierda–, de espesor total, con trefina y guía quirúrgica[15,16] (figs. 1-3).

Los animales fueron premedicados con 0,4 ml de xilacina y anestesiados con 0,3 ml de ketamina y 0,2 ml de dexametasona –todo de forma parenteral–, más 0,2 ml de xilacina de forma endovenosa, en la vena auricular, con lo que se obtuvo de 30 a 40 minutos de anestesia general en los especímenes.[17]

Se procedió a rasurar el pelo de la calota craneal de los especímenes con cortapelo eléctrico y a desinfectar la piel con solución de povidona iodo (10 g / 100 ml).

Se inició la cirugía con una incisión, con hoja de bisturí # 15, de forma semicircular, con su concavidad en dirección caudal, cortando piel, tejido subcutáneo y periostio. La incisión se extendió desde 1 cm caudal del arco superciliar derecho a 1 cm caudal del arco superciliar izquierdo. Se procedió a levantar un colgajo de espesor total, sostenido por el primer ayudante mediante un separador ancho tipo Cawood.

Para posicionar en la calota craneana la guía quirúrgica que define la localización de los defectos, se realizó una perforación de espesor parcial con una fresa redonda # 6 en la conjunción de la sutura media craneal con la sutura frontoparietal, donde se insertó el pin guía de la guía quirúrgica.

En cada calota craneal expuesta se generaron 4 defectos con trefina, de 6 mm de diámetro, a baja velocidad (150 rpm) y con irrigación continua de suero fisiológico. No se practicó la trepanación de la totalidad del espesor óseo, sino solamente de la cortical externa y el esponjoso, incidiendo sin cortar completamente la cortical interna para no lesionar la duramadre. El corte de la cortical interna se terminó de realizar con bisturí # 11; luego se retiraron los bloques óseos incididos (de espesor total) con bisturí # 11 y cureta de Molt de 3 mm de diámetro.

En todos los especímenes se siguió este patrón: uno de los defectos se rellenó con hueso bovino desproteinizado Bio-Oss® (Geistlich-Pharma AG, Wolhusen, Suiza) esponjoso, gránulos de 0,25 a 1 mm, hidratado con suero fisiológico; otro, con hueso humano calcinado (hidroxiapatita humana) MinerOss® (BioHorizons, Birmingham, AL, Estados Unidos) Cortical & Cancellous Chips, hidratado con suero fisiológico; el tercero, con material dentario molido, descelularizado y deshidratado (Banco de tejidos de Inbiomed S.A., Córdoba, Argentina), partículas de 210 a 1000 μm, hidratado con suero fisiológico; y el cuarto defecto se dejó vacío, como control negativo.[18-21]

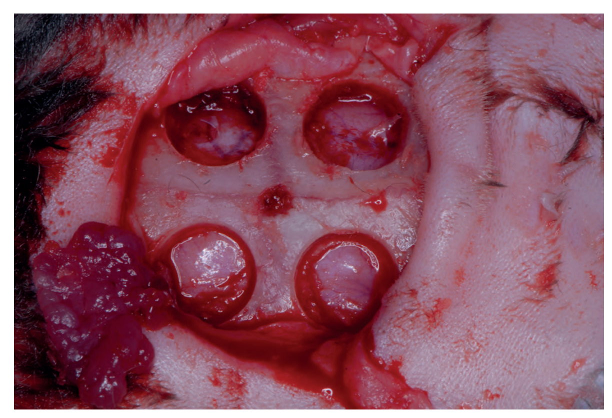


Figura 1. Defectos óseos generados.

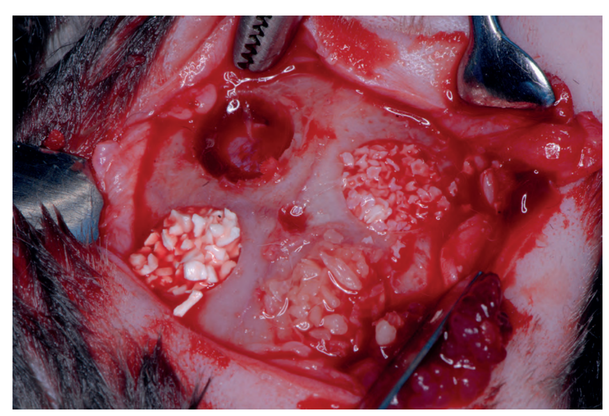


Figura 2. Defectos rellenos con biomateriales.

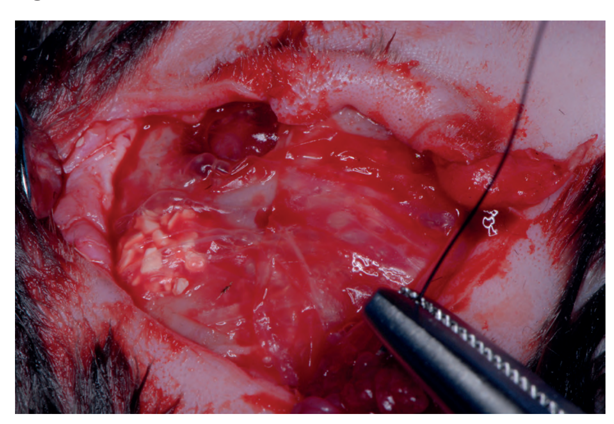


Figura 3. Defectos cubiertos por membrana.

A los especímenes del primer grupo se les colocó sobre la calota y los defectos una membrana reabsorbible de colágeno bovino reconstituido de cadenas entrecruzadas, sin fijación adicional. A los del segundo, una membrana de fascia lata humana, sin fijación adicional. Y a los del tercero, una membrana amniocoriónica humana, sin fijación adicional.[12-16]

Se procedió a la reposición del colgajo y se suturó con náilon 3.0, realizando cuatro suturas dobles tipo colchonero horizontal por fuera y entre estos 5 puntos simples.

Luego de la cirugía, se le administró a cada espécimen una dosis de 1 ml de penicilina más estreptomicina (2.5000.000 UI) cada 48 horas en 3 aplicaciones, más 0,2 ml de dexametasona posquirúrgico, todo intramuscular.

Luego de operados, los especímenes permanecieron en el Área de Cunicultura del INTA Paraná, en jaulas individuales, con dieta de alimento balanceado y agua.

Tras cuatro semanas, se procedió al sacrificio de la mitad de los especímenes de la siguiente forma: concusión y exanguinación.[27]

Se retiró la calota craneal con periostios mediante disco de corte, y se etiquetaron y fijaron las muestras en formol al 0,4%.

A ocho semanas de la cirugía, se sacrificó a la totalidad de los especímenes intervenidos siguiendo el protocolo antes descripto, se retiraron las calotas craneales, y se etiquetaron y fijaron para la realización de los análisis microtomográficos (fig. 4).

Estudios microtomográficos. Las muestras fijadas, trozadas y marcadas fueron derivadas al laboratorio LIIFAMIR de la Facultad de Astronomía, Matemática y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Cada muestra fue sometida a estudio microtomográfico de alta resolución, en el que se utilizó como fuente de radiación un tubo convencional de rayos X con potencia de 3 kW de alta estabilidad (Siemens Kristalloflex®, Alemania). El sistema de posicionamiento es un dispositivo mecánico-electrónico de control automatizado, con grados de libertad sincronizados. La detección se llevó a cabo de manera digital y directa, con un detector de alta resolución de tipo flat-panel certificado PaxScan® modelo 2020 (Varian, Salt Lake City, UT, Estados Unidos). El procesamiento de datos se realizó con la licencia oficial 3407-8985-4332-9223-7919 de la plataforma MatLab (The Math Works®, Natick, MA, Estados Unidos) (fig. 5).

El estudio de las muestras abarcó la totalidad de las dimensiones. Se tomaron imágenes radiológicas bidimensionales para pasos de 0,45 grados, obteniendo 800 proyecciones en 2 λ para reconstrucción tomográfica completa de cada muestra. Se utilizaron filtros de Zr y Al con el objetivo de eliminar los fotones de baja energía.

Junto a cada muestra estudiada se posicionó un tubo con agua desmineralizada, a fin de obtener un patrón conocido que permitiera estandarizar todas las muestras.

La microtomografía computada de alta resolución es un procedimiento de ensayo no destructivo capaz de caracterizar muestras según la morfología y, por medio de análisis, de dar cuenta de las propiedades estructurales.

La determinación de la morfología se establece a partir de las propiedades físicas y espaciales de la absorción/transmisión de radiación de la muestra. Se calcula de la distribución espacial de la densidad electrónica $\rho\epsilon$, que es proporcional a la densidad másica ρ, por medio de coeficientes de absorción μ_{abs}, obtenido de mediciones de la intensidad de radiación que transmite la muestra (J(x)) respecto de la incidente (J(x = 0)):

$$J(x) = J(x = 0) \int_{S(E)} \rho(E) e^{-\int \Delta x \, \mu_{abs}(E, x) dx} \, dE$$

donde los parámetros involucrados son el espesor de la muestra Δx y las características espectrales del haz de radiación S(E).

El ensayo se completa con el procedimiento de reconstrucción tomográfica:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi^2} \int_0^{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\frac{\partial \hat{f}(\rho.\phi)}{\partial \rho}}{x \cos(\phi) + y \sin(\phi) - \rho} \, d\rho \, d\phi$$

determinando, a partir de proyecciones $\hat{f}(\rho.\phi)$, la distribución espacial de la cantidad $f(x, y)$, obteniendo así la distribución de densidades de la muestra de estudio.

La densidad másica ρm se calcula a partir de la densidad electrónica ρe, con el coeficiente de atenuación lineal de rayos X μ para la energía E descrito en términos de la sección eficaz de interacción, que en el régimen de operación de la presente técnica de μCT se debe básicamente a contribuciones coherentes (menores), efecto fotoeléctrico y dispersión incoherente:

$$\mu = \rho m \frac{N_A}{A}$$

$$\rho m\,[\%] = \frac{\rho e}{\rho_{e,\,ref}}\,[\%] = \frac{\mu}{\mu_{ref}}\,[\%]$$



Figura 4. Muestra fijada y seccionada para ser analizada.

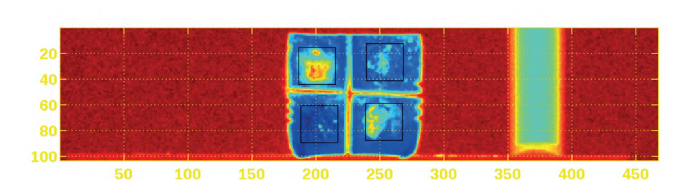


Figura 5. Imagen radiográfica en mapa de colores jet con delimitación de las zonas de análisis.

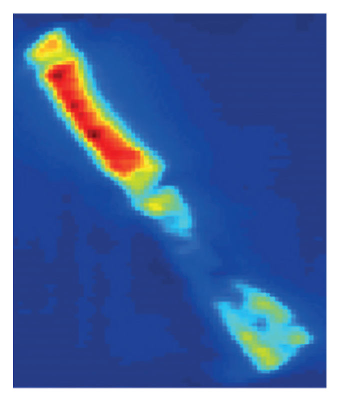


Figura 6. Corte transversal en mapa de colores jet. El azul representa las zonas de menor calcificación, y el rojo, las de mayor calcificación.

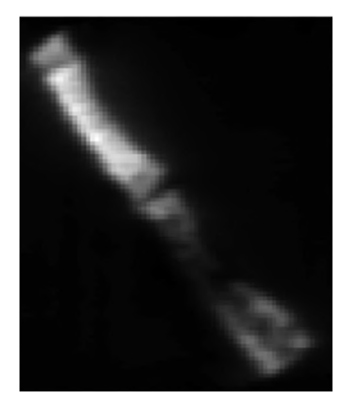


Figura 7. Corte transversal en escala de grises en el que se aprecian claramente las diferentes zonas de calcificación.

Es importante recordar que estamos midiendo densidad radiológica, por lo cual, cuando el material de relleno empleado en el defecto sea más radiopaco que el hueso nativo del espécimen, se obtendrá una mineralización mayor al 100% (figs. 6 y 7).

También es preciso tener en cuenta que esta densidad radiológica nos da una idea del material calcificado presente en el defecto generado –sin especificar si se trata de material de relleno no reabsorbido o de hueso nuevo– y del porcentaje de cada uno.

Luego de la reconstrucción tomográfica tridimensional, se procedió a definir la zona de defecto, para una vista frontal, como un área de 29 vóxeles de ancho por 29 vóxeles de alto, por el espesor óseo total de la muestra.

Se decidió una zona cuadrangular ligeramente menor al diámetro del defecto por ser esta forma geométrica de análisis más fácilmente repetible que la forma cilíndrica en la proyección espacial, lo cual implica una menor posibilidad de errores en la repetición del modelo de una a otra de las muestras estudiadas.

En cada uno de los 29 cortes, se definió el área del defecto de 29 vóxeles de largo por el ancho proyectado del espesor óseo, y se midió la densidad radiológica de esa zona con el programa ImageJ 1.48v para Java 1.6.0.20 (Oracle Corp., Redwood Shores, CA, Estados Unidos). También se tomaron 20 mediciones de la densidad radiológica de una zona no intervenida del hueso de la calota próximo al defecto, y 10 mediciones de la densidad radiológica a un patrón estándar (agua desmineralizada), a fin de estandarizar todas las muestras entre sí. El agua destilada no representa un extremo de medición; se utilizó como patrón conocido para estandarizar la totalidad de las muestras, ya que al colocar un divisor conocido bajo cada medición se eliminan todas las variables ambientales.

Una vez obtenidas las 29 medidas de densidades radiológicas en cada muestra, se estableció el promedio y se lo dividió por el promedio del patrón estándar para esa muestra particular. Del mismo modo, el promedio de densidad radiológica para el hueso no intervenido fue dividido por el promedio del patrón estándar para esa muestra específica.

Por último, se definió el valor promedio del hueso no intervenido como 100% de mineralización para ese espécimen, y así se pudo establecer el porcentaje de mineralización de cada muestra (defecto).

Resultados

Los porcentajes de mineralización registrados en ambas etapas (4 y 8 semanas) según el tipo de membrana y relleno del injerto se expresan en la tabla 1.

Con el objeto de evaluar la influencia de los factores (tipo de membrana, material de relleno y tiempo sobre el porcentaje de mineralización registrado en las cavidades y a la posible interacción entre ellos), se realizó un análisis conjunto o multifactorial (ANOVA de tres vías) (tabla 2).

De acuerdo al análisis de las varianzas asociadas a los diversos factores evaluados en este estudio, solo el tipo de material de relleno resultó un factor significativo en cuanto al porcentaje de mineralización ($p<0,05$), lo cual no fue así para el tipo de membrana ni el tiempo, ni para las interacciones entre los factores ($p>0,05$).

Los materiales de relleno dentario (96,83%) y Bio-Oss (Geistlich-Pharma AG, Wolhusen, Suiza) (88,42%) registraron los porcentajes de mineralización más elevados, pero sin diferenciarse significativamente entre sí (subconjunto 2). En cambio, MinerOss (BioHorizons, Birmingham, AL, Estados Unidos) arrojó porcentajes de mineralización bajos (76% de media), con valores levemente superiores a los registrados en el grupo de cavidades sin relleno (70,33%), tanto que la diferencia entre estos no fue significativa (subconjunto 1). Cabe aclarar que los materiales del subconjunto 1 se diferenciaron significativamente de los del subconjunto 2 (tablas 3 y 4).

Como puede observarse en la tabla 5 y el gráfico 1, el material que registró valores de mineralización más elevados en ambas etapas –asociado a una mayor efectividad– fue el relleno dentario, seguido por Bio-Oss. Las diferencias entre los materiales son más acentuadas en la primera etapa (4 semanas). A las 8 semanas se aproximan entre sí, pero mantienen el orden de efectividad.

Los mayores porcentajes de mineralización (media) se registraron para las membranas amniocoriónicas (83,63%), seguidas por las de colágeno (81,44%) y, finalmente, por las membranas fascia lata (80,63%); pero las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($p>0,05$), por lo que se agrupó a todas las membranas dentro de un único subconjunto homogéneo (tablas 6 y 7).

En la tabla 8 y el gráfico 2 se expresan los valores medios de mineralización según membrana y etapa, con números semejantes en ambas etapas para cada membrana. Nótese que se verificó una menor dispersión en la etapa tardía (8 semanas), dato que se desprende a partir de los valores de las desviaciones estándar calculadas (DE). Aun así, las diferencias entre etapas no resultaron significativas.

En los gráficos 2 y 3 se observan medias porcentuales muy similares para cada uno de los cuatro materiales de relleno, independientemente del tipo de membrana utilizado. Esto corrobora y complementa gráficamente el resultado obtenido inicialmente respecto a la no interacción entre estos factores.

El gráfico 4 es una representación de los mismos datos pero con otra perspectiva, la cual permite observar mejor las diferencias entre materiales de relleno y las escasas diferencias entre las membranas.

Discusión

En el presente estudio se encontró más material no calcificado en el grupo de control (sin relleno agregado) que en los grupos con relleno. Esto está de acuerdo con Calvo Guirado *et al.*,[28] quienes compararon HA-b TCP solo, HA-bTCP con agregado de sílice y defectos vacíos en calotas de conejos y hallaron cantidades significativamente mayores de tejido conectivo en los grupos control que en los grupos con diferentes rellenos.

Tal como sostienen Turri *et al.*,[29] desde hace años viene demostrándose –tanto en experimentación como en el ámbito clínico– que la combinación de una membrana de barrera y diversos materiales de sustitución ósea posee una actividad sinérgica que permite lograr la regeneración ósea predecible con un resultado exitoso a largo plazo, en particular en tratamientos de implantes orales.[30-36]

Asimismo, Aloise *et al.*,[37] quienes compararon un andamio xenográfico enriquecido con *stem cells* de medula ósea (TG), material osteoconductor xenográfico sin enriquecer (NGC) y hueso autólogo (PCG) con y sin membrana colágena de cobertura en conejos, encontraron que el uso de membrana produciría un efecto sinérgico en la cicatrización ósea en PCG y en NGC, pero no así en TG. Cuando se usaron células pluripotenciales de médula ósea, no hubo diferencias entre los distintos tipos de membranas.

Esto concuerda con Delgado-Ruiz *et al.*, quienes concluyen que la adición de *stem cells* de diferentes orígenes al material de injerto incrementa la formación ósea en el transcurso del período de cicatrización temprana.[38]

Tabla 1. Porcentajes de mineralización registrados a las 4 y a las 8 semanas, según tipo de membrana y relleno del injerto.

Etapa	Membrana	Relleno				Ref. espécimen
		Sin relleno	MinerOss	Bio-Oss	Dentario	
4 semanas	Fascia lata	57%	73%	83%	99%	900
		70%	76%	93%	103%	877
	Colágeno Mem-Lok	57%	77%	87%	108%	878
		66%	77%	82%	88%	553
	Amniocoriónicas	78%	57%	99%	79%	91
		73%	85%	107%	127%	222
8 semanas	Fascia lata	75%	74%	71%	77%	879
		79%	80%	90%	90%	865
	Colágeno Mem-Lok	75%	85%	93%	100%	889
		71%	68%	76%	93%	866
	Amniocoriónicas	69%	83%	92%	91%	90
		74%	77%	88%	107%	93

Las tonalidades rojas expresan bajos porcentajes de mineralización, y las tonalidades verdes, porcentajes elevados.

Tabla 2. ANOVA multifactorial.

Factores	SC	GL	MC	F	(p-valor)
Material	5161,23	3	1720,41	14,92	0,00
Membrana	339,04	2	169,52	1,47	0,25
Tiempo	11,02	1	11,02	0,096	0,76
Material × membrana	288,96	6	48,16	0,418	0,86
Material × tiempo	492,73	3	164,24	1,424	0,26
Membrana × tiempo	67,79	2	33,89	0,294	0,748
R cuadrado = 0,709 (R cuadrado corregida = 0,431)					

F: estadístico de Fisher; GL: grados de libertad; MC: media cuadrática; (p-valor): significación estadística; SC: suma de cuadrados.

Tabla 3. Test DHS de Tukey, basado en las medias observadas según material de relleno.

Materiales contrastados	Diferencia entre medias	Significación (p-valor)
Sin relleno ←→ MinerOss	-5,67	0,576
Sin relleno ←→ Bio-Oss	-18,08*	0,002
Sin relleno ←→ Dentario	-26,5*	0,000
MinerOss ←→ Bio-Oss	-12,42*	0,043
MinerOss ←→ Dentario	-20,83*	0,000
Bio-Oss ←→ Dentario	-8,42	0,247

(*) La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

Tabla 4. Test DHS de Tukey (complementario). Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Material de relleno	n	Subconjunto	
		1	2
Sin relleno	12	70,33	
MinerOss	12	76	
Bio-Oss	12		88,42
Dentario	12		96,83
Significación (p-valor)		0,576	0,247

Tabla 5. Valores estadísticos descriptivos de porcentajes de mineralización. Recuento de casos, media y desviación estándar según material y etapa.

Material de relleno	Tiempo	n	Media	DE
Sin relleno	4 semanas	6	66,83	8,57
	8 semanas	6	73,83	3,49
	Total	12	70,33	7,23
MinerOss	4 semanas	6	74,17	9,3
	8 semanas	6	77,83	6,24
	Total	12	76	7,79
Bio-Oss	4 semanas	6	91,83	9,81
	8 semanas	6	85	9,21
	Total	12	88,42	9,75
Dentario	4 semanas	6	100,67	16,65
	8 semanas	6	93	10,14
	Total	12	96,83	13,74
Total	4 semanas	24	83,38	17,5
	8 semanas	24	82,42	10,37
	Total	**48**	**82,9**	**14,24**

DE: desviación estándar; n: recuento de casos.

Según Martínez *et al.*,[39] quienes comparan hueso bovino desproteinizado con fosfato tricálcico en fase beta en calotas de conejos, la acción de la membrana como un potenciador del crecimiento óseo se infiere por el cierre completo del defecto en los sitios de control, a pesar de que hay un colapso parcial de la membrana. Hammerle y Jung[31] inducen la reparación de la red de hueso en el espacio por debajo de la membrana, y para algunos autores, como Donos *et al.*,[34] esta es el elemento principal en la curación del defecto óseo.

En el presente estudio, no se encontraron diferencias significativas entre las distintas membranas utilizadas. Por el contrario, sí se encontraron diferencias significativas en cuanto al tipo de relleno óseo empleado, por lo que se establecieron dos subgrupos según el grado de calcificación alcanzado: uno, integrado por el relleno dentario particulado y el hueso bovino desproteinizado (Bio-Oss), y el otro, por el hueso humano calcinado (MinerOss) y el relleno por coágulo sanguíneo sin material agregado.

Tras este primer análisis, se comprende que en la cima de los valores de calcificación se encuentre el material dentario particulado, ya que estamos hablando de un material con mayor grado de calcificación inicial que el hueso receptor, y de partículas de muy lenta reabsorción. Por esto mismo, los valores más bajos de mineralización los mostró el coágulo sanguíneo, sobre todo a las 4 semanas de cicatrización, siguiendo, aparentemente, los patrones de cicatrización normal para la especie.[15]

Entre los defectos rellenos con hidroxiapatita humana y hueso bovino desproteinizado se apreció una diferencia significativa, lo cual constituyó un hallazgo inesperado, que no puede explicarse mediante la microtomografía computada de alta resolución, sino que habrá que esperar hasta que se realicen los estudios histomorfométricos de segunda etapa.

Es probable, tal como indican Martínez *et al.*,[39] que la naturaleza del injerto sustituto juegue un rol relevante en la cantidad de hueso formado.

Asimismo, la reabsorción de los injertos óseos ha sido un problema tanto para investigadores como para clínicos.[40] Desde hace muchos años, se cree que el origen embrionario de los injertos desempeña un papel importante en su capacidad de reabsorción, y que los injertos de origen membranoso son capaces de resistir mejor la reabsorción que los de origen endocondral.[41] Pero estudios más recientes revelaron que la proporción entre hueso cortical y trabecular pesa más que el origen embrionario del injerto.[42-44]

Gráfico 1. Porcentajes de mineralización (media) según material de relleno y etapa.

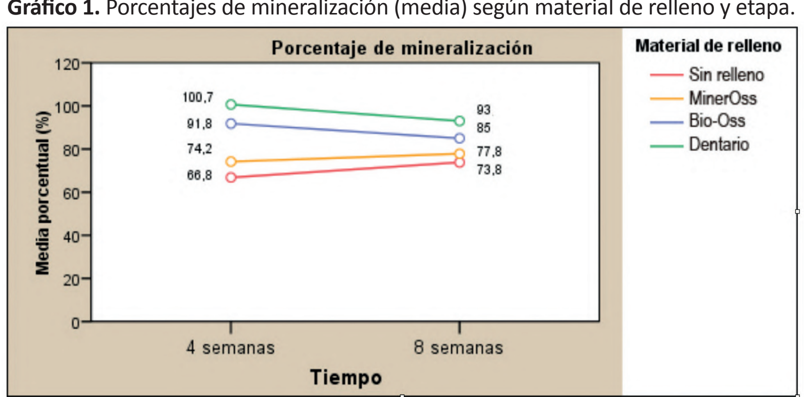


Tabla 6. Test DHS de Tukey. Basado en las medias observadas según membrana.

Membranas contrastadas	Diferencia entre medias	Significación (p-valor)
Fascia lata ↔ Colágeno	-0,81	0,975
Fascia lata ↔ Amniocoriónicas	-6	0,273
Colágeno ↔ Amniocoriónicas	-5,19	0,374

La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

Tabla 7. Test DHS de Tukey (complementario). Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Membrana	n	Subconjunto
		1
Fascia lata	16	80,63
Colágeno	16	81,44
Amniocoriónicas	16	86,63
Significación (p-valor)		0,273

Tabla 8. Valores estadísticos descriptivos de porcentajes de mineralización. Recuento de casos, media y desviación estándar según membrana y etapa.

Membrana	Tiempo	n	Media	DE
Fascia lata	4 semanas	8	81,75	15,76
	8 semanas	8	79,5	7,07
	Total	16	80,63	11,85
Colágeno	4 semanas	8	80,25	15,32
	8 semanas	8	82,63	11,79
	Total	16	81,44	13,27
Amniocoriónicas	4 semanas	8	88,13	21,97
	8 semanas	8	85,13	12,09
	Total	16	86,63	17,2
Total	4 semanas	24	83,38	17,49
	8 semanas	24	82,42	10,37
	Total	**48**	**82,9**	**14,24**

DE: desviación estándar; n: recuento de casos.

Gráfico 2. Porcentajes de mineralización (media) según membrana y tiempo.

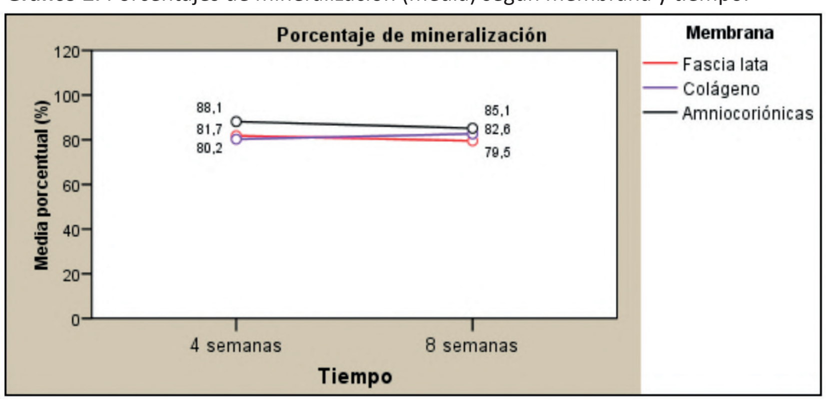


Gráfico 3. Porcentajes de mineralización (media) según material de relleno y membrana.

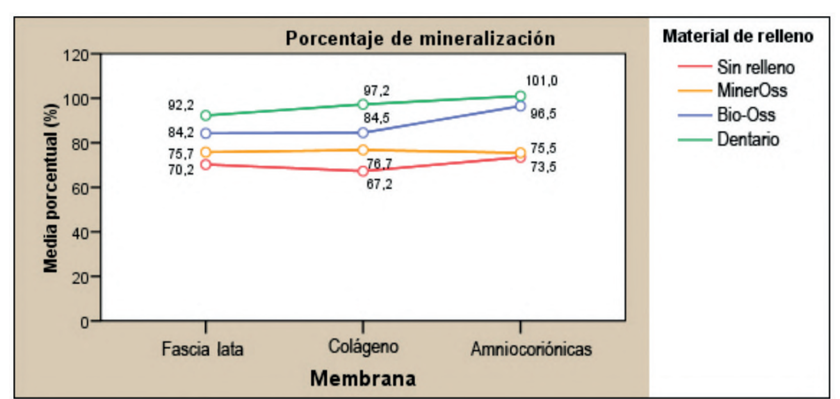
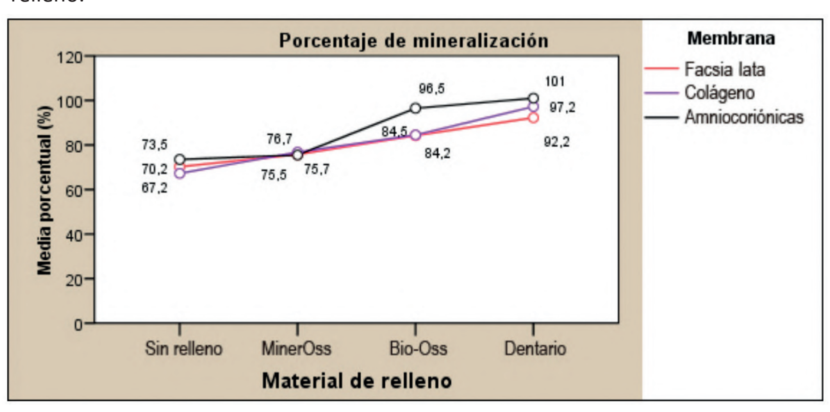


Gráfico 4. Porcentajes de mineralización (media) según membrana y material de relleno.



Resulta interesante recordar que, tal como establecen Delgado Ruiz *et al.*, el grado de compactación del material de injerto tiene una relación directa con su grado de reabsorción. En el presente trabajo, por tratarse de un defecto óseo crítico de espesor total, el grado de compactación fue mínimo, dado que la presión ejercida habría enviado material de injerto al interior del cráneo de los especímenes.[45]

Además, la porosidad y la irregularidad de la superficie de las partículas juegan un rol fundamental en el tiempo de reabsorción del material de injerto.[46]

Conclusiones

En el presente estudio, las tres membranas utilizadas no mostraron diferencias estadísticas entre sí en ninguno de los dos períodos de tiempo.

Sí hubo diferencias estadísticas entre los materiales de relleno utilizados; los defectos tratados con diente particulado y con hueso bovino desproteinizado evidenciaron gran cantidad de material calcificado, mientras que los defectos tratados con hidroxiapatita humana y los que no fueron rellenados registraron menor cantidad.

Agradecimientos: A la Méd. Vet. Cecilia Luciano y su equipo de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en Paraná. Al Dr. Mauro Valente y su equipo del Laboratorio LIIFAMIR de la Facultad de Astronomía, Matemática y Física de la Universidad Nacional de Córdoba. Al Méd. Vet. Cristian D. Germiniani. A las Dras. Gabriela Cabanillas y Laura Bessone de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:212-8.
2. Finkelman RD, Mohan S, Jennings JC, Taylor AK, Jepsen S, Baylink DJ. Quantitation of growth factors IGF-I, SGF/IGF-II, and TGF-beta in human dentin. *J Bone Miner Res* 1990;5:717-23.
3. Bang G, Urist MR. Bone induction in excavation chambers in matrix of decalcified dentin. *Arch Surg* 1967;94:781-9.
4. Bessho K, Tagawa T, Murata M. Purification of rabbit bone morphogenetic protein derived from bone, dentin, and wound tissue after tooth extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:162-9.
5. Butler WT, Mikulski A, Urist MR, Bridges G, Uyeno S. Noncollagenous proteins of a rat dentin matrix possessing bone morphogenetic activity. *J Dent Res* 1977;56:228-32.
6. Murata M, Kawai T, Kawakami T, Akazawa T, Tazaki J, Ito K, *et al*. Human acid-insoluble dentin with BMP2 accelerates bone induction in subcutaneous and intramuscular tissues. *J Ceram Soc Jpn* 2010;118:438-41.
7. Yeomans JD, Urist MR. Bone induction by decalcified dentine implanted into oral, osseous and muscle tissues. *Arch Oral Biol* 1967;12:999-1008.
8. Huggins C, Wiseman S, Reddi AH. Transformation of fibroblasts by allogeneic and xenogeneic transplants of demineralized tooth and bone. *J Exp Med* 1970;132:1250-8.
9. Mahdi Kadkhodazadeh, Majid Ghasemianpour, Negar Soltanian, Gholam Reza Sultanian, Shahriar Ahmadpour, Reza Amid. Effects of fresh mineralized dentin and cementum on socket healing: a preliminary study in dogs. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2015;41:119-23.
10. Lorenzoni M, Pertl C, Polansky R, Wegscheider W. Guided bone regeneration with barrier membranes. A clinical and radiographic follow-up study after 24 months. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:16-23.
11. Tatakis DM, Promsudthi A, Wikesjö OM. Devises for periodontal regeneration. *Periodontol 2000* 1999;19:59-73.
12. Hardwick R, Scantlebury TV, Sánchez R, Whitley N, Ambruster J. Membrane design criteria for guided bone

regeneration of de alveolar ridge. En: Buser D, Dahlin C, Schenk RK (eds.). *Guided bone regeneration in implant dentistry*. Chicago, Quintessence, 1994, pp. 101-36.
13. Boyne PJ. Restoration of osseous defects in maxillofacial casualities. *J Am Dent Assoc* 1969;78:767-76.
14. Khojasteh A, Soheilifar S, Mohajerani H, Nowzari H. The effectiveness of barrier membranes on bone regeneration in localized bony defects. A systematic review. *JOMI* 2013;4:1076-89.
15. Hämmerle CH, Schmid J, Lang NP, Olah AJ. Temporal dynamics of healing in rabbit cranial defects using guided bone regeneration. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:167-74.
16. Claffey N, Motsinger S, Ambruster J, Egelberg J. Placement a pourus membrane underneath the mucoperiosteal flap and its effect on periodontal wound healing in dogs. *J Clin Periodontol* 1989;16:12-6.
17. Centro de Experimentaciones Biológicas y Bioterio, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. *Métodos de anestesia y analgesia en roedores y conejos*. 2011;1-10.
18. Stavropoulos A, Chiantella G, Costa D, Steigmann M, Windisch P, Sculean A. Clinical and histologic evaluation of a granular bovine bone biomaterial used as an adjunct to GTR with a bioresorbable bovine pericardium collagen membrane in the treatment of intrabony defects. *J Periodontol* 2011;82:462-70.
19. Kothiwale SV, Anuroopa P, Gajiwala AL. A clinical and radiological evaluation of DFDBA with amniotic membrane versus bovine derived xenograft with amniotic membrane in periodontal grade II furcation defects. *Cell and Tissue Banking* 2009;10:317.
20. Niknejad H, Peirovi H, Jorjani M, Ahmadiani A, Ghanavi J, Seifalian A. Properties of the amniotic membrane for potential use in tissue engineering. *European Cells and Materials* 2008;15:88-99.
21. Trelford JD, Hanson FW, Anderson DG, Mendel V. Implanted amniotic membrane as an autograft and as an allograft. *J Med* 1975;6:169-80.
22. Thomaidis V, Kazakos K, Lyras D, Dimitrakopoulos I, Lazaridis N, Karakasis D, *et al*. Comparative study of 5 different membranes for guided bone regeneration of rabbit mandibular defects beyond critical size. *Med Sci Monit* 2008;14:67-73.
23. Tal H, Moses O, Kozlovzky A, Nemcovsky C. Bioresorbable collagen membranes for guided bone regeneration. En: Tal H (ed.). *Bone regeneration*. InTechOpen Publisher, 2012.
24. Li ST. Dense collagen membrane matrices for medical uses. Patente estadounidense # 5206028 (27/4/1993), US005206028A.
25. Moses OI, Vitrial D, Aboodi G, Sculean A, Tal H, Kozlovsky A, *et al*. Biodegradation of three different collagen membranes in the rat calvarium: a comparative study. *J Periodontol* 2008;79:905-11.
26. Rothamel DI, Schwarz F, Sager M, Herten M, Sculean A, Becker J. Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:369-78.
27. Close B, Banister K, Baumans V, Bernoth EM, Bromage N, Bunyan J, *et al*. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals, 2013, partes 1 y 2. *Laboratory Animals* 1996;30:293-316.
28. Calvo-Guirado JL, Garces M, Delgado-Ruiz RA, Ramírez Fernández MP, Ferres-Amat E, Romanos GE. Biphasic b-TCP mixed with silicon increases bone formation in critical site defects in rabbit calvaria. *Clin Oral Impl Res* 2015;26:891-7.
29. Turri A, Dahlin C. Comparative maxillary bone-defect healing by calcium-sulphate or deproteinized bovine bone particles and extra cellular membranes in a guided bone regeneration setting: an experimental study in rabbits. *Clin Oral Impl Res* 2015;26:501-6.
30. Dahlin C, Alberius P, Linde A. Osteopromotion for cranioplasty. An experimental study in rats using a membrane technique. *Journal of Neurosurgery* 1991;74:487-91.
31. Hammerle CHF, Jung R. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontology 2000* 2003;33:36-53.
32. Stavropoulos F, Dahlin C, Ruskin JD, Johansson C. A comparative study of barrier membranes as graft protectors in the treatment of localized bone defects. An experimental study in a canine model. *Clinical Oral Implants Research* 2004;15:435-42.
33. Simion M, Dahlin C, Rocchietta I, Stavropoulos A, Sánchez R, Karring T. Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration in association with dental implants: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* 2007;18:86-94.
34. Donos N, Mardas N, Chadha V. Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier membranes, bone grafts, spilt osteotomy). *Journal of Clinical Periodontology* 2008;35:173-202.
35. Espósito M, Grusovin MG, Kwan S, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16:CD003607.
36. Jung RE, Fenner N, Hammerle CH, Zitzmann NU. Long-term outcome of implants placed with guided bone regeneration (GBR) using resorbable and non-resorbable membranes after 12-14 years. *Clinical Oral Implants Research* 2013;24:1065-73.
37. Aloise A, Pelegrine A, Zimmermann A, De Mello e Olivera R, Ferreira LM. Repair of critical-size bone defect using bone marrow stem cells or autogenous bone with or without collagen membrane. A histomorphometric study in rabbit calvaria. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:208-15.
38. Delgado-Ruiz R, Calvo Guirado J, Romanos G. Bone grafting materials in critical defects in rabbit calvaria. A systematic review and quality evaluation using ARRIVE guidelines. *Clin Oral Impl Res* 2015;0:1-15.
39. Martínez A, Balboa O, Gasamans Xose I, Otero-Cepeda L, Guitian F. Deproteinated bovine bone vs. beta-tricalcium phosphate as bone graft substitutes: histomorphometric longitudinal study in the rabbit cranial vault. *Clin Oral Impl Res* 2015;26:623-32.
40. Donos N, Lang NP, Karoussis IK, Bosshardt D, Tonetti M, Kostopoulos L. Effect of GBR in combination with deproteinized bovine bone mineral and/or enamel matrix proteins on the healing of critical size defects. *Journal of Clinical Oral Implants Research* 2004;15:101-11.

41. Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Califano L, Santoro A, Sbordone L. Volume changes of iliac crest autogenous bone grafts after vertical and horizontal alveolar ridge augmentation of atrophic maxillas and mandibles: a 6-year computerized tomographic follow-up. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2012;70:2559-65.
42. Zins JE, Whitaker LA. Membranous versus endochondral bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1983;72:778-85.
43. Ozaki W, Buchman S, Goldstein S, Fyhrie D. A comparative analysis of the microarchitecture of cortical membranous and cortical endochondral onlay bone grafts in the craniofacial skeleton. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1999;104:139-47.
44. Bernstein S, Cooke J, Fotek P, Wang HL. Vertical bone augmentation: where are we now? *Implant Dentistry* 2006;15:219-28.
45. Delgado-Ruiz R, Romanos G, Alexandre S, Gómez-Moreno G, Maté-Sánchez de Val J, Calvo-Guirado J. Biological effects of compressive forces exerted on particulate bone grafts during socket preservation: animal study. *Clin Oral Impl Res* 2016;0:1-10.
46. Tovar N, Jimbo R, Marin C, Witek L, Suzuki M, Bonfante EA, *et al*. Bone regeneration around implants placed in fresh extraction sockets covered with a dual-layer PTFE/collagen membrane: an experimental study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:849-55.

Contacto:
Enrique Fernández Bodereau
bodereau@uolsinectis.com.ar
Crisol 193, 2º “D”
(X5000BVC) Córdoba, Argentina

Evaluación de las publicaciones de los últimos dieciséis años en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina. Un estudio bibliométrico

Evaluation of the publications of the last sixteen years in the Journal of the Argentine Dental Association. A bibliometric study

Presentado: 12 de mayo de 2017
Aceptado: 19 de mayo de 2017

Pablo Ensinas,[a] Ricardo L. Macchi[b]

[a]Posgrado en Endodoncia, Asociación Odontológica Salteña, Argentina
[b]Profesor emérito, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar la cantidad, el origen y el tipo de publicaciones incluidas en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina (RAOA) en los últimos dieciséis años.

Materiales y métodos: Se recolectaron todos los volúmenes de la RAOA publicados entre 2001 y 2016. Se evaluaron y compararon la cantidad y el tipo de publicaciones realizadas, teniendo en cuenta categorías como provincia, país, institución universitaria y especialidad, por medio de la prueba estadística de las frecuencias absolutas y relativas de las diferentes categorías.

Resultados: En total, se publicaron 535 artículos, y se observó una tendencia a la disminución en los últimos años. La Endodoncia fue la especialidad que más publicó (25%), con mayor cantidad de investigaciones científicas y revisiones; mientras que la Patología bucomaxilofacial publicó más casos clínicos. La mayoría de las publicaciones fueron realizadas en el ámbito no universitario. La provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires son los distritos geográficos que más aportes realizaron a la revista

Conclusiones: La RAOA puede ser considerada una base referencial odontológica para el análisis de la actividad científica en el ámbito latinoamericano.

Palabras clave: Asociación Odontológica Argentina, bibliometría, literatura científica, odontología, publicaciones, revista odontológica.

Abstract

Aim: *To evaluate the amount, origin and type of publications included in the journal of the Argentine Dental Association (RAOA) in the last sixteen years.*

Materials and methods: *All volumes of the RAOA were collected during 2001 and 2016. The number and type of publications were analyzed and compared with the state, country, university institution and specialties from which they were originated, statistically calculating the absolute and relative frequencies of the different categories.*

Results: *A total of 535 articles have been published, with a decreasing yearly tendency recent years. Endodontics was the specialty with more published articles, most of them scientific research and reviews, while oral and maxillofacial pathology mainly published clinical cases. The majority of publications were made by non-university institutions. The province of Buenos Aires and the city of Buenos Aires made most of the contribution to the journal.*

Conclusions: *The journal of the AOA can be considered a useful reference for the analysis of scientific production in Latin America.*

Key words: *Argentine Dental Association, bibliometry, dental journal, dentistry, publications, scientific literature.*

Introducción

La Revista de la Asociación Odontológica Argentina (RAOA) nació en el siglo XIX, con el nombre de *Revista Dental*. Su primera publicación, exclusiva para información odontológica, tuvo lugar el 15 de junio de 1898 bajo la dirección del Dr. J.M. Henríquez, dentista y médico, y el editor responsable fue la Sociedad Odontológica del Río de la Plata, entidad fundacional de la que hoy es la Asociación Odontológica Argentina.

El objetivo de la RAOA es la actualización y la divulgación de los conocimientos científicos de la odontología y de las ciencias de la salud, fomentando y apoyando las nuevas iniciativas que incrementan la producción local y el acceso general de la literatura científica de calidad, por medio de la publicación de trabajos científicos inéditos. Contiene trabajos de investigación científica, artículos de revisión, casos clínicos o serie de casos y comunicaciones breves. Está enlazada con el mundo profesional por su llegada a las bibliotecas especializadas de todo el mundo, por canje y también por modalidades de suscripción. Las consultas a través de la página web y su inserción en las bases de datos internacionales LILACS –perteneciente a BIREME– y Latindex permiten a la RAOA una proyección universal considerable.

En la era de la odontología basada en la evidencia, la investigación científica básica y clínica es una piedra angular esencial de la práctica clínica y un requisito previo para los estándares de atención de salud bucodental.[1-3] La publicación de artículos científicos originales en revistas con arbitraje es la principal forma de evaluar la calidad de una investigación realizada en cualquier campo científico de la odontología.[4]

Diversos estudios bibliométricos relacionados con varias especialidades de la odontología –tales como Ortodoncia, Prótesis, Periodoncia, Odontopediatría, Implantología y Endodoncia– publicados en distintas revistas[5-16] evalúan la calidad de sus publicaciones en diferentes períodos de años. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha realizado ninguna evaluación sobre el tipo, la calidad y la cantidad de los artículos publicados en la RAOA.

El objetivo de esta experiencia fue analizar el origen, el número y el tipo de publicaciones de la RAOA entre 2001 y 2016.

Materiales y métodos

Para este estudio se buscaron y analizaron todos los números de cada uno de los volúmenes de la RAOA publicados entre 2001 y 2016. Aquellos volúmenes que no se encontraban en poder de los autores fueron solicitados a la base de datos de la Biblioteca de la AOA.

Una vez recolectados todos los números, se procedió a evaluar y comparar las variables que se enumeran a continuación.

Cantidad. Se evaluó la cantidad de artículos originales publicados en cada volumen de la revista. No fueron considerados en esta categoría los editoriales, las cartas al director ni las comunicaciones breves.

Especialidad. Se diferenciaron las publicaciones en función de la especialidad que publicaba el artículo, considerándose las siguientes: Endodoncia, Implantes, Cirugía bucomaxilofacial, Patología bucomaxilofacial, Materiales dentales, Odontopediatría, Operatoria dental / Estética, Prótesis, Ortodoncia, Microbiología, Periodoncia y Radiología. Los artículos referidos a humoradas, costos, psicopatología, literatura, sistema de salud, farmacología, histología y doctorado fueron incluidos en la categoría "Varios".

Institución. Se clasificaron los artículos de acuerdo con la universidad a la que pertenecían los autores. Cuando dos o más autores provenían de distintas universidades, se consideró solo la universidad del primer autor. Aquellos trabajos de universidades extranjeras o los ajenos al ámbito universitario –por ejemplo, las publicaciones de hospitales, sociedades odontológicas del país y del extranjero– fueron clasificados bajo la categoría de "Otras instituciones".

Provincia. Se tuvo en cuenta la provincia a la que pertenecían los autores de la publicación. En caso de que fueran de diferentes provincias, se consideró solo la provincia del primer autor.

País. Se clasificaron los trabajos según el país de procedencia de los autores de la publicación.

Temática. Se consideraron las siguientes tipologías de artículos: investigación, caso clínico y revisión / divulgación. Se analizó la tipología que predominaba en las publicaciones de la RAOA, así como la temática más frecuente en cada especialidad.

Todos los datos fueron volcados en una planilla de Excel (Microsoft Inc., Estados Unidos) confeccionada para este propósito, y se analizaron estadísticamente las frecuencias absolutas y relativas (porcentuales) de aparición de las categorías en las variables descritas.

Resultados

En el período estudiado, se publicó un total de 535 artículos originales, distribuidos en 75 números, con un promedio de 44 artículos por año.

Gráfico 1. Distribución porcentual de publicaciones por año.

En el gráfico 1 puede observarse la distribución en porcentajes por año, con una tendencia a la disminución del 16,6% a partir de la segunda mitad del período estudiado.

Especialidad. En las tablas 1 y 2 se observan los resultados por especialidad y por año. La especialidad que más publicó fue la Endodoncia, con un 25% de la totalidad de casos (n=134), seguida de Patología bucomaxilofacial, con el 14% (n=75). Los artículos referidos a la especialidad de Microbiología fueron los que menos publicaciones tuvieron (1,1%; n=6) (gráfico 2).

Institución. La mayoría de las publicaciones corresponden al ámbito no universitario (Otras instituciones), con el 32,5% (n=174), seguido por la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina (USAL/AOA), con el 26% (n=139), y la Universidad de Buenos Aires (UBA), con el 19,6% (n=105) (tablas 3 y 4; gráfico 3).

Provincia. El 71% (n=380) de las publicaciones fueron realizadas en la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), seguidas muy de lejos por las publicaciones del extranjero, con el 10,7% (n=57) (tablas 5 y 6; gráfico 4).

País. La Argentina fue el país que registró la mayor cantidad de publicaciones (89,3%; n=478), seguida –por una gran diferencia– de Brasil, con el 4,5% (n=24) (tabla 7; gráfico 5).

Tipología. La mayoría de los artículos refieren a temas de investigación (38,9%; n=208), seguidos de casos clínicos (33,8%; n=181) y de revisiones/divulgaciones (27,3%; n=146) (tabla 8; gráfico 6).

En cuanto a la relación entre la especialidad y la tipología, la Endodoncia tuvo la mayor tendencia a publicar investigaciones y revisiones bibliográficas, con el 41,8% y el 17,1% respectivamente. Las especialidades de Patología bucomaxilofacial y Periodoncia detentan el 13,1% y el 12,32% de las revisiones, y la Ortodoncia y la Microbiología fueron las que menos publicaron en estas temáticas (0,96% y 0%). La mayoría de los casos clínicos fueron publicados por la especialidad de Patología bucomaxilofacial (24,8%; n=45), seguida de la de Cirugía bucomaxilofacial (19,33%; n=35) (tabla 9).

Discusión

La bibliometría es la ciencia que estudia los datos cuantitativos derivados de las publicaciones científicas.[17] Tiene en cuenta la evidencia empírica de la actividad científica generada por autores y grupos de colaboradores por medio del producto final de su investigación: el artículo científico.[18] Estos estudios se llevan a cabo para conocer, en un país, región o institución, la actividad científica, la producción de sus investigadores, los autores más productivos, la calidad de las publicaciones y cómo se difunde la literatura científica.[5-16] La bibliometría se ha conso-

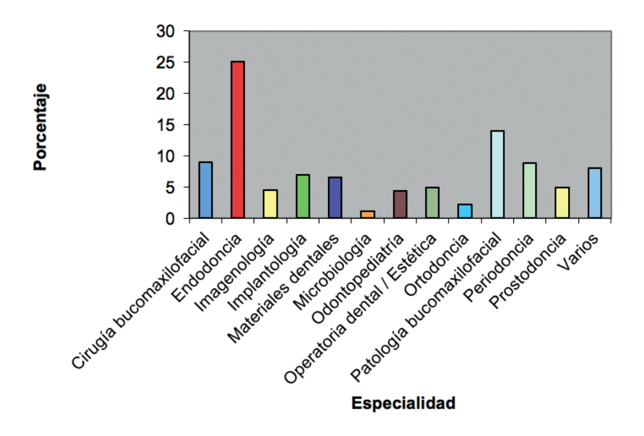
Tabla 1. Distribución de frecuencias y porcentajes por especialidad.

ESPECIALIDAD	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cirugía bucomaxilofacial	48	9	9	40,9
Endodoncia	134	25	25	25
Imagenología	24	4,5	4,5	92
Implantología	37	6,9	6,9	32
Materiales dentales	35	6,5	6,5	61,5
Microbiología	6	1,1	1,1	78,7
Odontopediatría	23	4,3	4,3	65,8
Operatoria dental / Estética	26	4,9	4,9	70,7
Ortodoncia	11	2,1	2,1	77,6
Patología bucomaxilofacial	75	14	14	55
Periodoncia	47	8,8	8,8	87,5
Prostodoncia	26	4,9	4,9	75,5
Varios	43	8	8	100
TOTAL	535	100	100	

Tabla 2. Tabla de contingencia año/especialidad.

ESPECIALIDAD / AÑO	Cirugía bucomaxilofacial	Endodoncia	Imagenología	Implantología	Materiales dentales	Microbiología	Odontopediatría	Operatoria dental / Estética	Ortodoncia	Patología bucomaxilofacial	Periodoncia	Prostodoncia	Varios	TOTAL de publicaciones	Distribución porcentual
2001	6	13	1	5	3	1	4	6	0	3	6	2	0	50	9,35%
2002	1	4	0	4	3	0	6	1	0	0	3	2	2	26	4,86%
2003	2	5	4	2	5	1	2	2	0	9	5	2	4	43	8,04%
2004	2	8	2	3	2	2	1	2	1	9	2	3	3	40	7,48%
2005	1	8	1	3	3	0	1	3	1	9	3	0	4	37	6,92%
2006	3	11	4	1	2	0	1	0	1	8	2	3	3	39	7,29%
2007	5	7	1	2	5	0	2	2	0	6	1	0	5	36	6,73%
2008	2	5	4	2	4	1	1	2	0	9	5	2	4	41	7,66%
2009	5	7	4	3	2	0	0	3	1	7	4	0	2	38	7,1%
2010	2	11	2	4	0	0	2	2	0	3	2	2	4	34	6,36%
2011	2	9	1	1	2	0	1	1	1	4	0	1	3	26	4,86%
2012	1	4	0	3	0	0	1	2	3	4	2	1	0	21	3,93%
2013	3	10	0	0	3	0	1	0	1	1	1	2	0	22	4,11%
2014	6	14	0	3	1	0	0	0	0	0	4	4	0	32	5,98%
2015	6	7	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	6	24	4,49%
2016	1	11	0	1	0	1	0	0	2	1	6	0	3	26	4,86%
Total	48	134	24	37	35	6	23	26	11	75	47	26	43	535	100%

Gráfico 2. Porcentajes por especialidad.



lidado como el enfoque metodológico fundamental para la evaluación de la producción científica y los fenómenos vinculados a la comunicación de la ciencia. Como disciplina, tiene dos áreas principales de desarrollo y aplicación. En primer lugar, mediante el análisis cuantitativo de la literatura científica, se evalúan el desarrollo de la ciencia y la evolución de la producción científica; y en segundo lugar, se considera la calidad editorial de las revistas y su impacto en la comunidad científica. Esto significa que los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas pueden ayudar a los responsables de cada revista a mejorar su gestión, facilitando, por ejemplo, la toma de decisiones sobre cuestiones tales como la selección de artículos.[19,20]

El presente estudio es el primero en analizar la cantidad y el tipo de artículos, teniendo en cuenta a las diversas instituciones y las provincias argentinas que publicaron en la RAOA durante los últimos dieciséis años.

Estudios realizados por revistas odontológicas mundiales de diferentes especialidades demuestran un incremento constante de la cantidad de publicaciones, que va del 4% a casi el 100% en algunos casos, lo cual deja en claro la necesidad de la profesión odontológica de publicar evidencia científica.[21-25] Sin embargo, esta tendencia no se vería reflejada en nuestro país: de acuerdo con los resultados de esta experiencia, a partir de 2008 se observa una disminución en la cantidad de publicaciones en la RAOA respecto de la primera mitad del período analizado, en el que la cantidad fue variando, entre el 19% y el 67%, según las diferentes especialidades estudiadas. Los autores postulan que esta disminución podría deberse, tal vez, a la falta de financiación para la publicación de parte de las universidades y las instituciones, a la situación económica del país, y quizá también a los

Tabla 3. Distribución de frecuencias y porcentajes por institución.

Institución	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
UBA	105	19,6	19,6	19,6
UCA	5	0,9	0,9	100
UK	2	0,4	0,4	98,5
UM	29	5,4	5,4	60,9
UNC	24	4,5	4,5	24,1
UNCUYO	3	0,6	0,6	98,1
UNER	2	0,4	0,4	99,1
UNLP	21	3,9	3,9	55,5
UNNE	13	2,4	2,4	63,4
UNR	9	1,7	1,7	65
UNSL	1	0,2	0,2	98,7
UNT	8	1,5	1,5	51,6
USAL/AOA	139	26	26	50,1
Otras instituciones	174	32,5	32,5	97,6
Total	535	100	100	

UBA: Universidad de Buenos Aires; UCA: Universidad Católica Argentina; UK: Universidad Argentina John F. Kennedy; UM: Universidad Maimónides; UNC: Universidad Nacional de Córdoba; UNCUYO: Universidad Nacional de Cuyo; UNER: Universidad Nacional de Entre Ríos; UNLP: Universidad Nacional de La Plata; UNNE: Universidad Nacional del Nordeste; UNR: Universidad Nacional de Rosario; UNSL: Universidad Nacional de San Luis; UNT: Universidad Nacional de Tucumán; USAL/AOA: Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina.

requerimientos de la revista para adecuarse a las normas internacionales. Además puede estar relacionada con la ampliación de la disponibilidad de los medios de difusión (otras revistas nacionales y extranjeras, tanto en soporte papel como en electrónico) a las que los autores tienen acceso hoy.

La especialidad de la Endodoncia fue la que más publicaciones realizó (25%; n=134), seguida de la de Patología bucomaxilofacial (14%; n=75). En tercer lugar, y con una amplia diferencia respecto de las anteriores, se encuentra la especialidad de Cirugía bucomaxilofacial; y las especialidades de Ortodoncia y Microbiología son las que menos artículos publicaron (2,1%, n=11 y 1,1%, n=6, respectivamente).

Estos resultados concuerdan con el crecimiento de las publicaciones de la Endodoncia en diferentes revistas mundiales. Tzanetakis *et al*.[22] evaluaron y analizaron las publicaciones en el *Journal of Endodontics* y el *International Endodontic Journal* entre 1999 y 2013, y encontraron un incremento, en ambas revistas, del 90% durante el período estudiado. Estos resultados son similares a los hallados en la India,[26] lo cual demuestra el crecimiento exponencial de esta especialidad, cuestión que se vería reflejada también en las publicaciones de la RAOA por parte de los referentes de la Endodoncia nacional.

Un hallazgo curioso es que la mayoría de las publicaciones estudiadas fueron realizadas por instituciones que no pertenecen al ámbito universitario. En este ámbito se engloba a las instituciones odontológicas del país y del extranjero, junto con los diferentes servicios hospitalarios de la Argentina. Si bien las instituciones universitarias como la USAL/AOA y la UBA se encuentran en el segundo y el tercer lugar –con una importante diferencia respecto del resto de las instituciones universitarias–, según el presente estudio, la producción científico-académica por parte de ellas no sería representativa.

También debe tenerse en cuenta que varias instituciones han generado órganos de difusión propios en los que vuelcan los resultados de sus investigaciones científicas.

En cuanto a las provincias que más publicaciones realizaron, Buenos Aires y la CABA detentan el primer lugar, superando ampliamente al extranjero y a las demás provincias argentinas. Esto probablemente se explique a partir de que la UBA y la USAL/AOA (ambas situadas en la CABA) suman más del 45% de la producción.

En el ámbito académico, la publicación de trabajos de investigación bajo el sistema de arbitraje por pares representa el mayor nivel de evidencia científica posible, mientras que los casos clínicos se ubican en un nivel más bajo. En esta experiencia observamos que la publicación de investigaciones fue de casi el 40%, superando a la de trabajos de revisión/divulgación y casos clínicos. Esto permite inferir que la RAOA es una fuente de referencia significativa del avance científico latinoamericano (tabla 8).

Al evaluar la tendencia de las diferentes especialidades a publicar trabajos de alguna tipología en particular, observamos que la Endodoncia es la que más investigaciones científicas realizó, con el 42% del total de la producción, seguida de lejos por Materiales dentales (11%); mientras que la Ortodoncia publicó la menor cantidad de trabajos de este tipo (0,96%). Lo mismo ocurre con el número de revisiones/divulgaciones publicadas por la Endodoncia, que representan el 17% del total, seguidas de las realizadas por la especialidad de Patología bucomaxilofacial (13%) y la de Periodoncia (12%); mientras que la de Ortodoncia y la de Microbiología son las que publicaron menos trabajos de este tipo (2% y 0%, respectivamente).

Tabla 4. Tabla de contingencia año/institución.

Institución / AÑO	UBA	UCA	UK	UM	UNC	UNCUYO	UNER	UNLP	UNNE	UNR	UNSL	UNT	USAL/AOA	Otras instituciones	Total
2001	12	0	0	2	4	0	0	1	1	0	0	1	10	19	50
2002	4	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	7	11	26
2003	11	0	0	0	3	1	0	2	1	0	0	1	9	15	43
2004	8	0	1	3	1	0	0	2	2	1	0	1	9	12	40
2005	8	0	0	1	0	2	0	3	3	1	1	0	11	7	37
2006	10	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	7	15	39
2007	6	1	0	2	1	0	1	2	1	1	0	0	9	12	36
2008	5	1	0	5	0	0	0	2	1	2	0	2	10	13	41
2009	11	1	0	0	4	0	0	3	0	1	0	1	9	8	38
2010	4	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	13	11	34
2011	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	8	11	26
2012	6	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	5	21
2013	3	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	8	6	22
2014	7	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	8	12	32
2015	3	0	0	1	2	0	0	2	2	0	0	1	6	7	24
2016	4	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	9	10	26
Total	105	5	2	29	24	3	2	21	13	9	1	8	139	174	535

Gráfico 3. Porcentajes por institución.

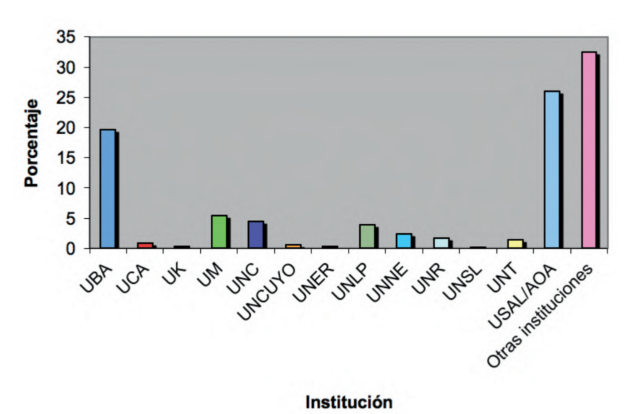


Tabla 5. Distribución de frecuencias y porcentajes por provincia.

PROVINCIA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Buenos Aires y CABA	380	71	71	81,7
Chubut	2	0,4	0,4	99,6
Córdoba	27	5	5	86,7
Corrientes	13	2,4	2,4	97,4
Entre Ríos	2	0,4	0,4	100
Mendoza	6	1,1	1,1	91
Neuquén	1	0,2	0,2	99,1
Salta	8	1,5	1,5	89,9
San Luis	1	0,2	0,2	99,3
Santa Fe	21	3,9	3,9	95
Tierra del Fuego	8	1,5	1,5	98,9
Tucumán	9	1,7	1,7	88,4
Extranjero	57	10,7	10,7	10,7
TOTAL	535	100	100	

No obstante, esta tendencia de la especialidad de la Endodoncia se revierte al evaluar los casos clínicos, ya que en este caso ocupa el tercer lugar (12%); mientras que Patología bucomaxilofacial encabeza la lista de publicaciones (25%), seguida de Cirugía bucomaxilofacial (19%). Por su parte, Materiales dentales y Microbiología son las que menos aportes realizaron en este sentido, con el 1,65% y el 0%, respectivamente (tabla 9).

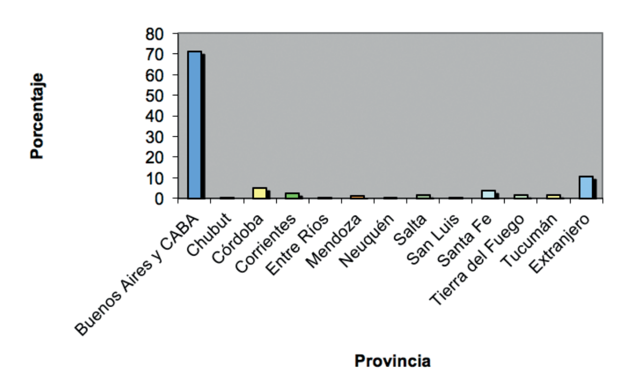
Según estos resultados, los referentes de la Endodoncia nacional son quienes más evidencia científica produjeron, de forma constante, durante los últimos dieciséis años; y la Ortodoncia y la Microbiología, las especialidades que menos aportes realizaron a la revista estudiada.

En cuanto a la Ortodoncia, los resultados obtenidos contrastan con los de Baumgartner *et al.*,[7] quie-

Tabla 6. Tabla de contingencia año/provincia.

AÑO \ Provincia	Buenos Aires y CABA	Chubut	Córdoba	Corrientes	Entre Ríos	Mendoza	Neuquén	Salta	San Luis	Santa Fe	Tierra del Fuego	Tucumán	Extranjero	TOTAL
2001	29	0	4	1	0	3	0	1	0	2	0	1	9	50
2002	19	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	26
2003	29	0	3	1	0	1	0	0	0	0	2	1	6	43
2004	27	0	1	2	0	0	1	1	0	2	4	1	1	40
2005	25	0	0	3	0	2	0	0	1	2	2	0	2	37
2006	31	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	39
2007	28	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	36
2008	30	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	2	5	41
2009	28	0	5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	38
2010	28	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	34
2011	15	0	2	0	0	0	0	3	0	2	0	0	4	26
2012	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
2013	16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	22
2014	25	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	32
2015	18	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	24
2016	15	0	2	2	0	0	0	1	0	2	0	0	4	26
TOTAL	380	2	27	13	2	6	1	8	1	21	8	9	57	535

Gráfico 4. Porcentajes por provincia.



nes evaluaron la cantidad y el tipo de publicaciones realizadas durante dos períodos en tres revistas de Ortodoncia de impacto mundial y observaron una mayor cantidad de trabajos de investigación (80%) en comparación con las revisiones y los casos clínicos aportados por dicha especialidad, a la vez que un incremento de casi el doble de publicaciones en el período estudiado. Sin embargo, en el presente estudio, la cantidad total de trabajos de Ortodoncia incluidos en la RAOA durante los dieciséis años considerados fue tan solo del 2,05%.

Tabla 7. Distribución de frecuencias y porcentajes por país.

PAÍS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Argentina	478	89,3	89,3	89,3
Brasil	24	4,5	4,5	93,8
Chile	4	0,7	0,7	97,4
Colombia	3	0,6	0,6	100
EE.UU.	2	0,4	0,4	96,6
España	4	0,7	0,7	94,6
Francia	1	0,2	0,2	94,8
México	8	1,5	1,5	96,3
Paraguay	1	0,2	0,2	99,4
Perú	1	0,2	0,2	99,3
Uruguay	4	0,7	0,7	98,1
Venezuela	5	0,9	0,9	99,1
TOTAL	535	100	100	

Conclusiones

De los resultados de este análisis podemos concluir que la RAOA puede ser considerada una de las revistas de referencia en Latinoamérica, fundamentalmente por las diferentes publicaciones aportadas por la especialidad de la Endodoncia.

Gráfico 5. Porcentajes por país.

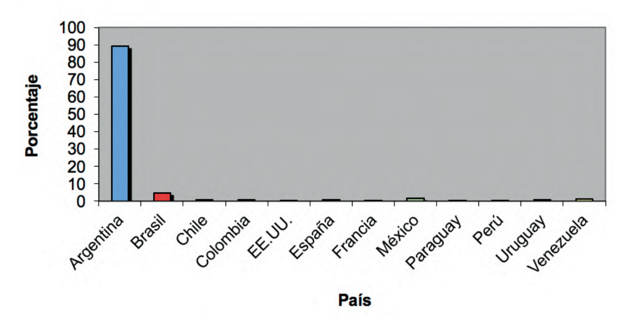


Tabla 8. Distribución de frecuencias y porcentajes por tipología.

TIPOLOGÍA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Caso clínico	181	33,8	33,8	100
Investigación	208	38,9	38,9	38,9
Revisión / Divulgación	146	27,3	27,3	66,2
TOTAL	535	100	100	

Gráfico 6. Porcentajes por tipología.

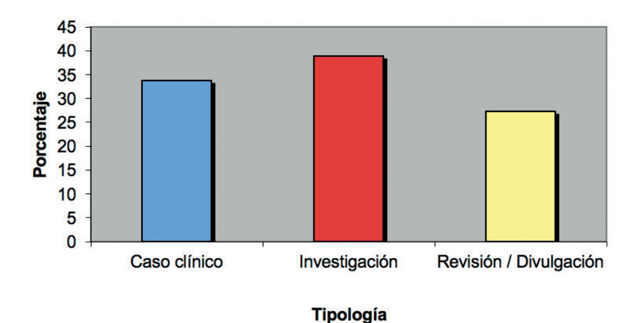


Tabla 9. Tabla de contingencia especialidad/tipología.

ESPECIALIDAD \ TIPOLOGÍA	Caso clínico	Investigación	Revisión / Divulgación	TOTAL
Cirugía bucomaxilofacial	35 (19,33%)	7 (3,36%)	6 (4,1%)	48 (8,97%)
Endodoncia	22 (12,15%)	87 (41,82%)	25 (17,12%)	134 (25,04%)
Imagenología	7 (3,86%)	10 (4,80%)	7 (4,79%)	24 (4,48%)
Implantología	20 (11,94%)	9 (4,32%)	8 (5,47%)	37 (6,91%)
Materiales dentales	3 (1,65%)	23 (11,05%)	9 (6,16%)	35 (6,54%)
Microbiología	0 (0%)	6 (2,88%)	0 (0%)	6 (1,12%)
Odontopediatría	6 (3,31%)	8 (3,84%)	9 (6,16%)	23 (4,29%)
Operatoria dental / Estética	7 (3,86%)	8 (3,84%)	11 (7,53%)	26 (4,85%)
Ortodoncia	6 (3,31%)	2 (0,96%)	3 (2,05%)	11 (2,05%)
Patología bucomaxilofacial	45 (24,86%)	11 (5,28%)	19 (13,01%)	75 (14,01%)
Periodoncia	18 (9,94%)	11 (5,36)	18 (12,32%)	47 (8,78%)
Prostodoncia	8 (4,41%)	7 (3,36%)	11 (7,53%)	26 (4,85%)
Varios	4 (2,20%)	19 (9,13%)	20 (13,69%)	43 (8,03%)
TOTAL	181 (100%)	208 (100%)	146 (100%)	535 (100%)

Agradecimientos: A la Dra. Rosa Scavo, por sus aportes y opiniones en relación con el presente artículo.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Brignardello-Petersen R, Carrasco-Labra A, Glick M, Guyatt GH, Azarpazhooh A. A practical approach to evidence-based dentistry: understanding and applying the principles of EBD. *J Am Dent Assoc* 2014;145:1105-7.
2. Rosenberg PA, Schindler WG, Krell KV, Hicks ML, Davis SB. Identify the endodontic treatment modalities. *J Endod* 2009;35:1675-94.
3. JOE Editorial Board. Success and failure in endodontics: an online study guide. *J Endod* 2008;34:1-6.
4. Voight ML, Hoogenboom BJ. Publishing your work in a journal: understanding the peer review process. *Int J Sports Phys Ther* 2012;7:452-60.
5. Mavropoulos A, Kiliaridis S. Orthodontic literature: an overview of the last two decades. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:30-40.
6. Hui J, Han Z, Geng G, Yan W, Shao P. The 100 top-cited articles in orthodontics from 1975 to 2011. *Angle Orthod* 2013;83:491-9.
7. Baumgartner S, Pandis N, Eliades T. Exploring the publications in three major orthodontic journals: a comparative analysis of two 5-year periods. *Angle Orthod* 2014;84:397-403.
8. Yuan JC, Lee DJ, Knoernschild KL, Campbell SD, Sukotjo C. Authorship characteristics in prosthodontic literature: proliferation and internationalization. A review and analysis following a 10-year observation. *J Prosthet Dent* 2010;104:158-64.
9. Thornton K, Lee DJ, Yuan JC, Knoernschild KL, Campbell SD, Sukotjo C. An analysis of prosthodontic research productivity: geographic, economic and collaborative perspective. *J Prosthodont* 2012;21:73-8.
10. Nieri M, Saletta D, Guidi L, Buti J, Franceschi D, Mauro S, *et al*. Citation classics in periodontology: a controlled study. *J Clin Periodontol* 2007;34:349-58.

11. Geminiani A, Ercoli C, Feng C, Caton J. Bibliometrics study on authorship trends in periodontal literature from 1995 to 2010. *J Periodontol* 2014;85:136-43.
12. Yang S, Needleman H, Niederman R. A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE. *Pediatr Dent* 2001;23:415-8.
13. Feldens CA, Kramer PF, Feldens EG. Exploring the profile of articles on traumatic dental injuries in pediatric dental journals. *Dent Traumatol* 2013;29:172-7.
14. Barao VA, Shyamsunder N, Yuan JC, Lee DJ, Assuncao WG, Sukotjo C. Authorship, collaboration and funding trends in implantology literature: analysis of five journals from 2005 to 2009. *Implant Dent* 2011;20:68-75.
15. Kim MY, Lin J, White R, Niederman R. Benchmarking the endodontic literature on MEDLINE. *J Endod* 2001;27:470-3.
16. Fardi A, Kodonas K, Gogos C, Economides N. Top-cited articles in endodontic journals. *J Endod* 2011;37:1183-90.
17. Villar Álvarez F, Estrada Lorenzo JM, Pérez Andrés C, Rebollo Rodríguez MJ. Bibliometric study of the original articles published in Revista Española de Salud Pública (1991-2000). Part III: reference analysis. *Rev Esp Salud Pública* 2007;81:247-59.
18. Bordons M, Zulueta MA. Evaluation of the scientic activity through bibliometric indices. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:790-800.
19. Bojo Canales C, Carabantes Alarcón D, Veiga de Cabo J, Martínez Hernández D. Bibliometric analysis of the Spanish Journal of Chemotherapy (1996-2000). *Rev Esp Quimioter* 2004;17:161-8.
20. De Granda-Orive JI, García Río F, Gutiérrez Jiménez T, Jiménez Ruiz CA, Solano Reina S, Sáez Valls R. Analysis and evolution of bibliometric indicators of productivity and readership of articles on smoking appearing in Archivos de Bronconeumología from 1970 to 2000. A comparison to others topics in respiratory medicine. *Arch Bronconeumol* 2002;38:523-9.
21. Baumgartner S, Pandis N, Eliades T. Exploring the publications in three major orthodontic journals. A comparative analysis of two 5-year periods. *Angle Orthod* 2014;84:397-403
22. Tzanetakis G, Stefopoulos S, Loizides A, Kakavetsos V, Kontakiotis E. Evolving trends in Endodontic research: an assessment of published articles in 2 leading Endodontic journal. *J Endod* 2015; 41:1962-8.
23. Gutiérrez-Vela M, Díaz-Haro A, Berbel-Salvador S, Lucero-Sánchez A, Robinson-García N, Cutando-Soriano A. Bibliometric analysis of research on regenerative priodontal surgery during at last 30 years. *J Clin Exp Dent* 2012;4:112-8.
24. Yang S, Needleman H, Niederman, R. A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE. *Pediatr Dent* 2001;23:415-8.
25. Bueno-Aguilera F, Jiménez-Contreras E, Lucena-Martín C, Pulgar-Encinas R. Dental research in Spain. A bibliometric analysis on subjects, authors and institutions (1993-2012). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016;21:142-50.
26. Mishra L, Pattnaik P, Kumar M, Aggarwal S, Ranjan Misra S. A bibliometric analysis of two PubMed-indexed high-impact factor endodontic journals: a comparison of India with other countries. *Indian J Dent* 2016;7:121-5.

Contacto:
Pablo Ensinas
pensinas@hotmail.com.ar
Mar Antártico 1125 (A4414DYE)
Salta, Argentina

Relaciones endoperiodontales: una frontera transitable

Endoperiodontal relationship: a passable border

Presentado: 21 de junio de 2017
Aceptado: 28 de junio de 2017

Alberto Bustamante,[a] Carlos Cantarini,[b] Fernando Goldberg[c]

[a]Cátedra de Periodoncia;
[b]Cátedra de Endodoncia I;
[c]Cátedra de Endodoncia;
Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

La existencia de una íntima conexión entre el conducto radicular y el ligamento periodontal ha dado lugar a lo que se conoce como relaciones endoperiodontales. Esto se debe a la presencia de varias vías anatómicas de comunicación entre ambas entidades: el foramen apical, los forámenes laterales pertenecientes a conductos accesorios, y conductillos dentinarios en zonas de ausencia del cemento dentario protector. Los microorganismos y sus agentes tóxicos tienen la capacidad de afectar ambos tejidos en esa interrelación física y biológica. El diagnóstico diferencial entre enfermedad endodóntica y periodontal es de vital importancia para la elección del tratamiento y el pronóstico a distancia.

Palabras clave: Bolsa periodontal, fístula transperiodontal, hueso perirradicular, necrosis pulpar, relaciones endoperiodontales.

Abstract

The intimate connection between the root canal and the periodontal ligament generates a concept that is known as endo-periodontal relationships. This is due to the presence of several anatomical communications between them: apical foramen, lateral foramina and dentinal tubules denuded of their cementum coverage. Microorganisms and their toxic agents can affect both tissues due to this physical and biological interrelation. Proper differential between endodontic and periodontal etiology is vital to the accurate choice of treatment and for the long term prognosis,

Key words: *Endo-periodontal relationship, necrotic pulp, periradicular bone, periodontal pocket, trans-periodontal sinus tract.*

Introducción

La correlación entre los tejidos pulpar y periodontal tiene que ver con su pasado embriológico y con las condiciones anatómicas que los vinculan: foramen apical, conductos laterales y accesorios, y conductillos dentinarios.[1,2]

Así mismo, el tipo de flora bacteriana que puede habitar ambos tejidos en presencia de infecciones suele ser de la misma especie.[3,4]

Rotstein y Simon[2] consideran, dentro de las razones etiológicas de la enfermedad endoperiodontal, causas relacionadas a patógenos vivos y a agentes etiológicos no vivientes. Y también hay agentes contribuyentes, como tratamientos endodónticos inadecuados, restauraciones deficientes, traumas, reabsorciones y malformaciones.

Para decidir el tratamiento correcto, es muy importante realizar un diagnóstico preciso y completo: examen visual dentario, gingival y mucoso, palpación, prueba de percusión y de movilidad, test de vitalidad pulpar, examen de profundidad de la bolsa periodontal, determinación de trayectos fistulosos –y su cateterismo–, detección de posibles fisuras o fracturas dentarias, estudios radiográficos, etcétera.[2]

Como el tema de las relaciones endoperiodontales ha sido suficientemente descripto –tanto en la literatura endodóntica como en la periodontal–, en este artículo nos referiremos a tres manifestaciones que, a nuestro juicio, tienen mayor relevancia clínica.

En este sentido, abordaremos: los cambios pulpares asociados a la presencia de una bolsa periodontal; la alteración periodontal que es producto de una necrosis pulpar, y el diagnóstico y el tratamiento de la fístula transperiodontal.

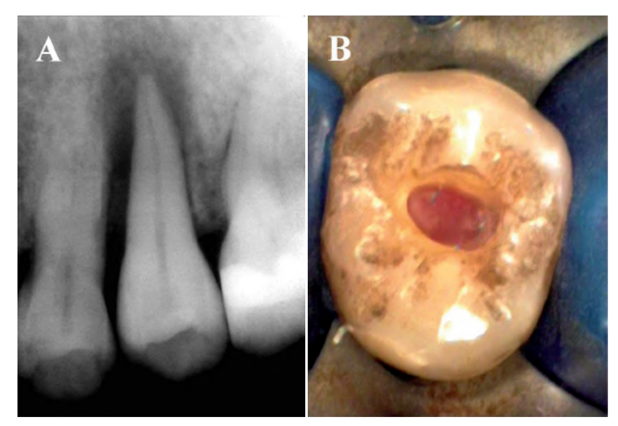


Figura 1. A: Imagen radiográfica en la que se destaca una pérdida ósea considerable alrededor de la raíz de un segundo premolar superior; **B**: Fotografía de la cámara pulpar abierta del premolar, en la que se observa la pulpa vital.

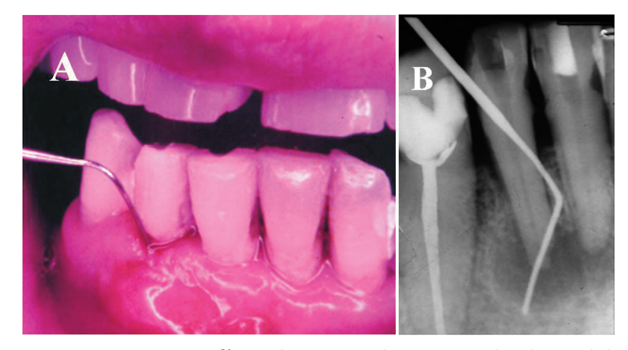


Figura 2. A: Fotografía en la que se distingue, a la altura del incisivo lateral inferior, una sonda metálica introducida en la bolsa periodontal; **B**: Radiografía correspondiente a la imagen anterior que muestra la profundidad de penetración de la sonda, que alcanza la zona periapical.

Desarrollo

Cambios pulpares asociados a una bolsa periodontal. Si bien los estudios más antiguos demostraban que la presencia de una bolsa periodontal podía provocar necrosis pulpar, estudios posteriores negaron tal posibilidad.[5,6] En algunas circunstancias, bolsas profundas con gran pérdida ósea perirradicular pueden coexistir con pulpas vitales (fig. 1 A-B).

Para que la bolsa periodontal provoque cambios pulpares significativos, las bacterias o sus productos deben llegar a la pulpa por el foramen apical, los conductos laterales o por soluciones de continuidad en la anatomía dentaria que son producto de alteraciones morfológicas[1,2,5-7] (fig. 2 A-B).

El estudio clínico de la boca del paciente suele mostrar, en estos casos, una enfermedad periodontal generalizada, con presencia de bolsas periodontales de diferente profundidad en varias piezas dentarias, acompañadas de inflamación gingival, biofilm y cálculos.

Si en un paciente con enfermedad periodontal hay compromiso pulpar, se imponen ambos tratamientos, comenzando siempre por la terapia endodóntica. Otra posibilidad es que la bolsa periodontal afecte la pulpa a través de los conductillos dentinarios. Cuando existe una bolsa periodontal y hay pérdida del cemento dentario que recubre la dentina –ya sea por la misma patología, por una reabsorción radicular o por el raspaje y el alisado radicular de tratamientos periodontales terapéuticos o de mantenimiento–, las bacterias pueden llegar a la pulpa a través de los conductillos dentinarios.[8]

Ante la presencia de las bacterias y sus productos en la bolsa periodontal, la pulpa reacciona con una inflamación localizada, fibrosis y calcificaciones en forma de agujas cálcicas o nódulos pulpares[5] (fig. 3 A-B).

Esto puede dar lugar a cambios en la morfología de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, los cuales dificultan los procedimientos de localización, instrumentación y conformación; o a la disminución del sistema circulatorio de la pulpa, que hace que esta quede en condiciones desfavorables frente a nuevas agresiones físicas, químicas o bacterianas, y entonces se desarrollen procesos inflamatorios o necróticos a distancia.

Cambios periodontales por necrosis pulpar. A partir de una infección endodóntica, las bacterias y sus productos pueden afectar el ligamento periodontal a través del foramen apical, los conductos laterales y/o accesorios de gran tamaño, e incluso por la vía de los canalículos dentinarios, en el caso de la desaparición del cemento dentario protector.[2] Di-

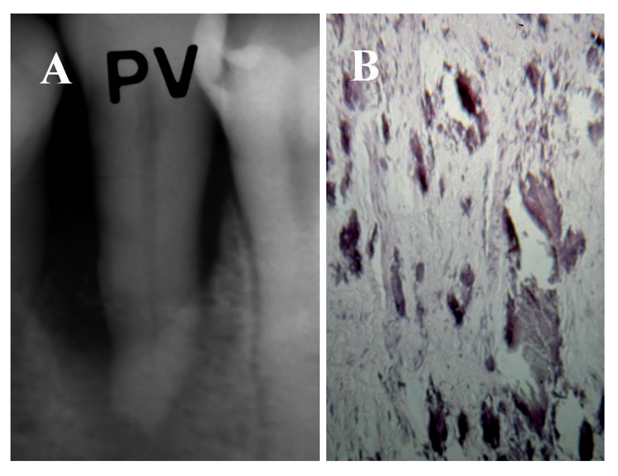


Figura 3. A: Imagen radiográfica de un primer premolar inferior con una pérdida ósea alrededor de la raíz, cuya pulpa se encontraba vital; **B**: Tejido pulpar extirpado, con signos notorios de fibrosis y calcificaciones. (Gentileza Dr. Osvaldo Zmener).

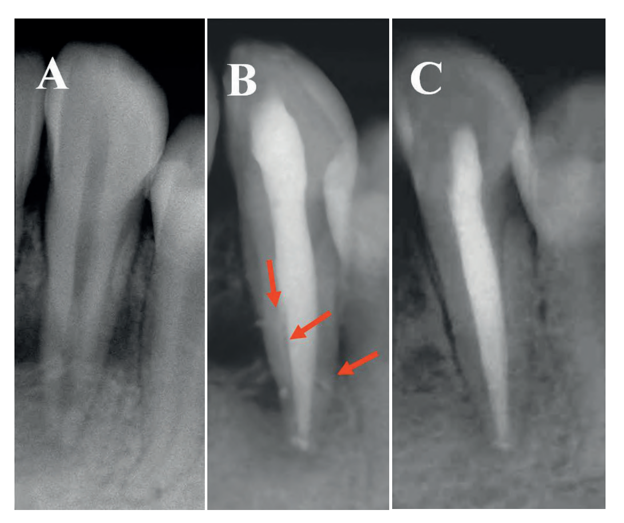


Figura 4. A: Radiografía preoperatoria de un canino inferior con pérdida ósea circunscripta al tercio medio radicular; **B**: Radiografía posoperatoria inmediata al tratamiento endodóntico, en la que se nota la obturación de varios conductos accesorios (flechas); **C**: Radiografía posoperatoria a distancia, 2 años y 4 meses después, en la que se distingue una clara neoformación ósea en el área radiolúcida.

cha capa de cemento dentario puede ser: eliminada durante las maniobras de raspaje y alisado radicular en el tratamiento de la enfermedad periodontal; reabsorbida por efecto de los movimientos ortodóncicos; removida por acción de las células clásticas luego de los traumatismos dentarios; o por la actividad clástica, en casos de infecciones severas.

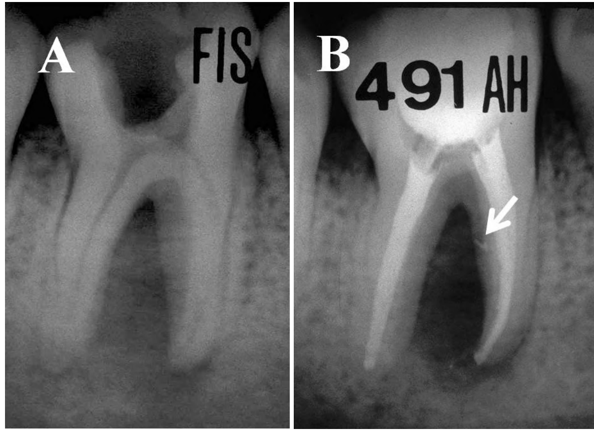
La acción bacteriana intraconducto alimenta la formación de una lesión perirradicular, que se instala en la zona periapical, lateral o en ambas. Ricucci y Siqueira[9] señalan que una lesión lateral con frecuencia indica la presencia de un conducto lateral amplio, con cabida a importante cantidad de tejido necrótico y bacterias (fig. 4). Generalmente, los conductos laterales se localizan en el tercio apical de la raíz, y en menor medida, en los tercios medio y cervical. De Deus[10] encontró, en 1140 dientes observados, 27,4% de conductos laterales, 17% en el tercio apical de la raíz, 8,8% en el tercio medio y 1,6% en el tercio coronario. La presencia de conductos accesorios en el área de la furcación es otra vía directa de comunicación endoperiodontal, y viceversa (fig. 5 A-C). Goldberg *et al*.[11] observaron, en un estudio con microscopía electrónica de barrido sobre 40 molares inferiores humanos, 12,5% de especímenes con orificios en el piso de la cámara pulpar, que podrían ser una vía de comunicación entre el conducto radicular y el ligamento periodontal. Cuando se realiza el diagnóstico radiográfico y se observa una imagen radiolúcida extensa en la zona de la furcación, con nivel normal de hueso en las crestas mesial y distal, debe sospecharse una lesión inducida por la necrosis pulpar.[12]

Es importante destacar que, en todos estos casos, la enfermedad propiamente dicha se encuentra en el conducto radicular y sus ramificaciones, y que, por lo general, las lesiones apicales o laterales periodontales se generan y persisten por la infección intrarradicular. Son muy pocas las situaciones en las que una infección extrarradicular produce o mantiene una lesión perirradicular.[13,14]

En estas condiciones, si la contaminación bacteriana afecta al periodonto apical o lateral, una correcta terapia endodóntica hace que el hueso se recupere y la lesión perirradicular desaparezca (figs. 4 y 5).

Cuando la razón primaria de la patología es de origen endodóntico, el tratamiento indicado es la terapia de los conductos radiculares. En cambio, cuando la razón primaria es de origen periodontal, el tratamiento es exclusivamente periodontal, salvo que exista un compromiso endodóntico agregado. Cuando la razón es mixta, y hay un compromiso endodóntico y periodontal, se trata de una enfermedad combinada. La enfermedad combinada puede ser falsa (ECF) o verdadera (ECV), y en los dos casos deben realizarse ambas terapias, comenzando por el tratamiento endodóntico (figs. 6 y 7).

En las dos entidades patológicas se presenta una bolsa periodontal profunda y vitalidad negativa en la pieza dentaria en cuestión. La diferencia reside en que en la ECF la patología endodóntica es independiente de la periodontal, mientras que en la ECV



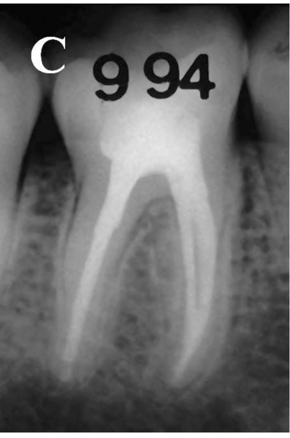


Figura 5. A: Radiografía preoperatoria de un molar inferior con una imagen radiolúcida periapical, que involucra la zona de la furcación; **B**: Radiografía posoperatoria inmediata al tratamiento endodóntico, en la que se observa la obturación de un conducto lateral que invade la furcación (flecha); **C**: Radiografía posoperatoria a distancia, 3 años y 5 meses después, en la que se destaca la reparación de la lesión.

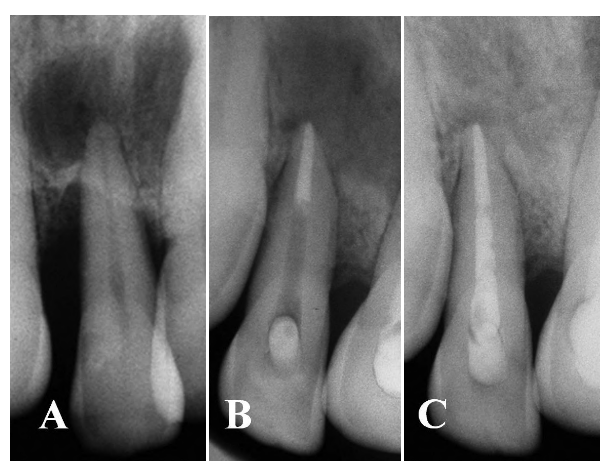


Figura 6. A: Radiografía preoperatoria de un incisivo lateral superior, en la que se distingue una pérdida ósea importante perirradicular con una imagen radiolúcida periapical independiente; **B**: Radiografía posoperatoria inmediata al tratamiento endodóntico; **C**: Radiografía posoperatoria a distancia del tratamiento endoperiodontal, después de 12 años y 7 meses, en la que se nota una importante neoformación ósea perirradicular.

están interrelacionadas, con convivencia de bacterias y material patógeno. El tratamiento de la ECV es de pronóstico dudoso.

Fístula transperiodontal: diagnóstico y tratamiento. Una lesión aguda periodontal que es producto de una necrosis pulpar puede fistulizar, habitualmente a través de la encía o la mucosa, y abrirse hacia la cavidad bucal o, en otras circunstancias, hacia cavidades anatómicas vecinas –como senos maxilares o fosas nasales–, e incluso alcanzar la piel, dando lugar a fístulas cutáneas (fig. 8). Ocasionalmente, la acumulación purulenta se abre camino a través del ligamento periodontal y drena en el surco gingival (fig. 9). A esta circunstancia se la conoce como "fístula transperiodontal".

Las fístulas transperiodontales pueden tener origen en el foramen apical, o también a la altura de forámenes laterales. Si esta es tratada como una fístula periodontal, el procedimiento fracasa, pues no se ataca la causa de la patología.

La imagen radiográfica muestra una zona radiolúcida paralela a la superficie radicular, que comunica la zona apical o lateral con el borde de la cresta ósea (fig. 9). Es importante destacar que si el recorrido de la fístula transperiodontal se da en las caras libres del diente, su trayectoria se superpone con la raíz denta-

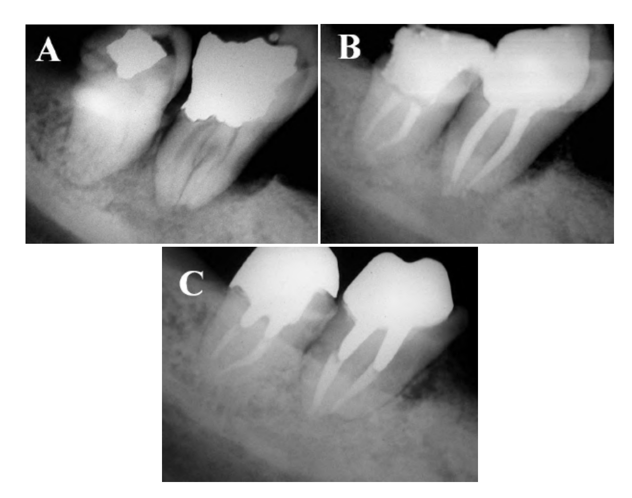


Figura 7. A: Radiografía preoperatoria de un primer molar inferior con una zona radiolúcida perirradicular envolvente diagnosticada como una enfermedad endoperiodontal combinada; **B**: Radiografía posoperatoria inmediata al tratamiento endodóntico; **C**: Radiografía posoperatoria a distancia del tratamiento endoperiodontal, después de 14 años, en la que se observa una clara neoformación ósea perirradicular.



Figura 8. A: Radiografía de un primer molar inferior con una imagen radiolúcida perirradicular en ambas raíces; **B**: Fotografía en la que se destaca la presencia de una fístula cutánea, producto de la afección dentaria.

ria, por lo que en la radiografía periapical no aparece ninguna radiolucidez que la identifique[12] (fig. 10).

Al examen clínico, se observa un cambio de color y de aspecto en la encía, y al sondaje periodontal, una significativa profundización de la sonda, con sangrado y supuración. Todos los signos mencionados son similares a los de una bolsa periodontal. ¿Cómo es posible, entonces, establecer el diagnóstico diferencial entre ambas patologías y llegar a un diagnóstico correcto?

En primer lugar, es preciso establecer con certeza el estado de la pulpa. ¿Es vital o está necrótica? Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar por los medios conocidos: test eléctrico, térmico, o una pequeña cavidad exploratoria en el esmalte y la dentina. Si a las pruebas mencionadas la pulpa es vital, el diagnóstico debe inclinarse hacia el tratamiento periodontal; en el caso contrario –la confirmación de una pulpa necrótica–, estamos ante la posibilidad de una fístula transperiodontal, que se manifiesta como una bolsa profunda y estrecha (aunque esta característica, en algunas circunstancias, puede deberse a la presencia de un crack o fisura dentaria radicular o coronorradicular, acompañando la dirección y la ubicación de la bolsa al trayecto de la línea del crack) (fig. 11).

Cuando el diente presenta un tratamiento de conductos, el diagnóstico debe basarse en otros parámetros. Se puede colocar la sonda o un cono de gutapercha en la bolsa; si es una fístula transperiodontal, el extremo del elemento llegará a las proximidades del foramen. En el caso de que la fístula transperiodontal tenga como origen un conducto lateral, la punta de la sonda o el cono de gutapercha llegará a la altura de la lesión lateral. También es posible realizar el sondaje en todo el perímetro del diente; si es una fístula transperiodontal, la sonda penetrará profundamente en una cara dentaria y poco o nada en las demás. (Recordar que la bolsa estrecha y profunda puede deberse a la existencia de un crack o fisura dentaria radicular o coronorradicular). Otra posibilidad consiste en evaluar la profundidad de sondaje en todas las piezas dentarias, pues si existe una bolsa muy profunda en una cara dentaria, sería raro que no existieran bolsas en el resto de los dientes. Por último, es preciso tener en cuenta que, en muchas ocasiones, la radiografía del diente en cuestión muestra una sombra radiolúcida paralela a la superficie radicular en una de las caras proximales del diente, aunque la altura de la cresta suele mantenerse normal o poco descendida en la otra (fig. 9A).

Una vez establecido el diagnóstico de fístula transperiodontal, el único tratamiento posible –si se considera necesario– es la reintervención endodóntica, acompañada por el control clínico y radiográfico a distancia. Si el diagnóstico y el tratamiento fueron los adecuados, la fístula desaparecerá en pocos días.

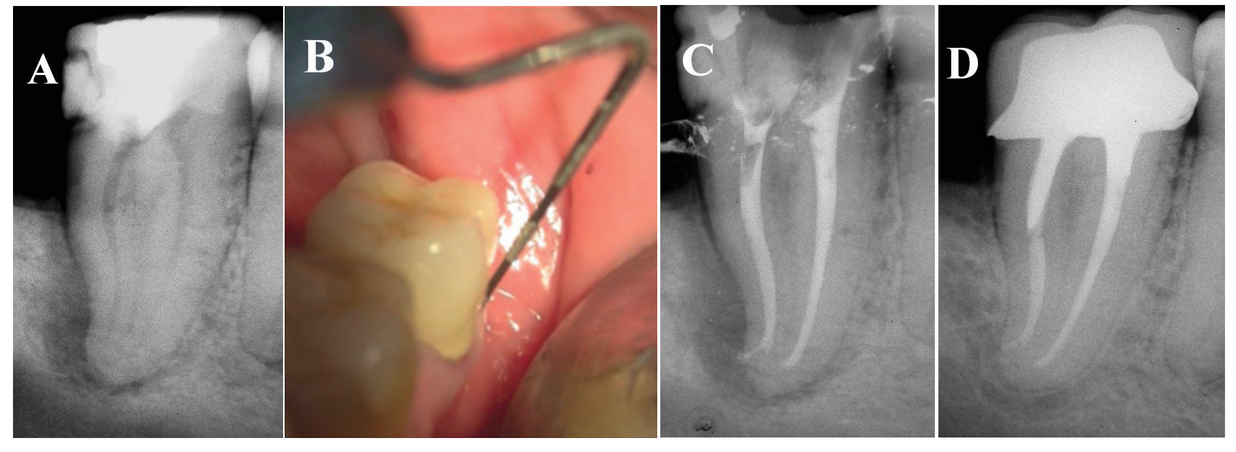


Figura 9. A: Radiografía preoperatoria de un segundo molar inferior en la que se observa una zona radiolúcida distal diagnosticada como fístula transperiodontal; **B**: La fotografía muestra la introducción de la sonda periodontal en el trayecto de la fístula; **C**: Radiografía posoperatoria inmediata al tratamiento endodóntico; **D**: Radiografía posoperatoria a distancia, 5 años y 7 meses después, en la que se nota la formación de hueso en la zona correspondiente a la imagen radiolúcida.

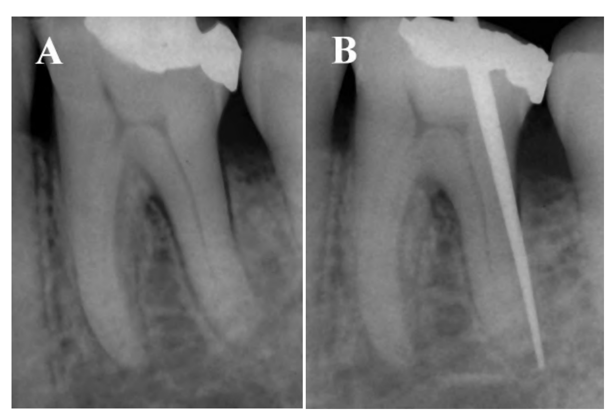


Figura 10. A: Radiografía preoperatoria de primer molar inferior aparentemente normal; **B**: Imagen radiográfica del molar con la sonda periodontal metálica introducida en la bolsa vestibular del trayecto transperiodontal, que alcanza la zona periapical de la raíz distal. Prueba de vitalidad pulpar negativa.

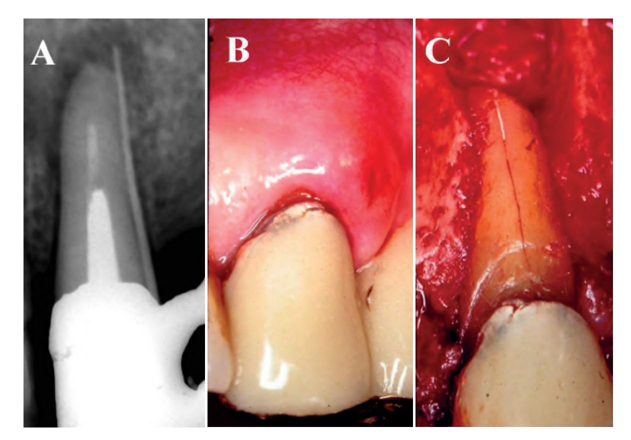


Figura 11. A: Radiografía periapical de un incisivo lateral superior, que muestra una imagen radiolúcida que circunscribe la raíz dentaria. En la bolsa periodontal se introdujo un cono de gutapercha que alcanza la zona apical; **B**: Fotografía del incisivo; **C**: Luego de realizado el colgajo de inspección, se observa claramente una línea de fisura a nivel radicular que compromete toda su estructura.

Discusión

La patología endoperiodontal incluye una serie de enfermedades independientes y conjuntas que vuelven difícil el correcto diagnóstico y tratamiento. La vecindad y la comunicación de ambos tejidos hacen que, en muchos casos, la patología de uno incida en el otro, o que ambos estén comprometidos en una misma entidad patológica.

Esta comunicación se establece a nivel del foramen apical, los conductos laterales o accesorios, y en ocasiones a través de los conductillos dentinarios.

En los casos de mortificación pulpar, el camino del foramen apical es la vía más común para los microorganismos y sus productos, que afectan la salud periodontal.

En algunas circunstancias, los forámenes de salida de los conductos laterales pueden tener un calibre equivalente al foramen apical.[15] Ricucci y Siqueira[9] destacan que, en esos casos, los procedimientos de instrumentación y los diferentes sistemas de irrigación no son capaces de limpiar adecuadamente su completa anatomía, por lo que en su interior persisten bacterias y tejido necrótico.

Independientemente de que la comunicación sea a través de forámenes apicales o laterales, el tratamiento endodóntico adecuado produce una disminución de la actividad bacteriana, y el cierre de la comunicación entre ambos tejidos permite la reparación del daño periodontal. Durante los procedimientos de preparación quirúrgica y desinfección de los conductos radiculares, se procura bajar la carga bacteriana intraconducto a niveles compatibles con los mecanismos que llevan a la reparación.[16] La obturación adecuada del sistema de conductos radiculares colabora aislando los microorganismos remanentes, y así mejoran las condiciones para la regeneración ósea del tejido afectado.

En los casos de enfermedad periodontal, puede no haber compromiso pulpar. Dongari y Lambrianidis[17] destacan que no existe una relación constante entre bolsa periodontal y estado de la pulpa.

Rotstein y Simon[2] señalan que, mientras la circulación sanguínea a través del ápice se mantenga intacta, la pulpa tiene altas posibilidades de sobrevivir.

Si bien el cemento dentario actúa como una barrera de separación entre el conducto radicular y el periodonto, a veces esta protección desaparece, y entonces se da una amplia comunicación entre ambos tejidos por medio de los conductillos dentinarios. En este sentido, Dongari y Lambrianidis[17] señalan diferentes circunstancias en las que se produce la denudación de la dentina, y a través de ella se establece una relación íntima entre el ligamento periodontal y la pulpa dental.

Adriaens *et al*.[18] observaron, con microscopía óptica y electrónica de barrido, en piezas dentarias extraídas que habían sido sometidas a raspaje y alisado radicular, la presencia de bacterias en el interior de los conductillos dentinarios, en un espesor que alcanzaba los 300 µm.

Por otro lado, tal como lo han demostrado Grossman y Hargreaves[19] y Neuvald y Consolaro,[20] la distribución de los tejidos duros en la unión esmalte/cemento en el cuello dentario es muy variable, y en muchos casos los conductillos dentinarios están ex-

puestos. Una muestra clínica de ello es la sensibilidad dentaria que refieren algunos pacientes. Cerca de la zona cervical se encuentran aproximadamente 15.000 conductillos dentinarios por milímetro cuadrado, número que decrece con la edad del paciente.[1]

Al respecto, Jansson *et al*.[21] y Jansson *et al*.[22] observaron que la infección endodóntica promueve la formación de bolsa y la pérdida ósea marginal en piezas dentarias a las que se les ha efectuado raspaje y alisado radicular.

Conclusión

Realizar un diagnóstico preciso es fundamental para determinar el tratamiento adecuado para la resolución de la patología endoperiodontal.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Torabinejad M, Trope M. Endodontic and periodontal interrelationships. En: Walton RE, Torabinejad M. *Principles and practice of Endodontics*, 2ª ed., Filadelfia, WB Saunders Co., 1989, pp. 442-56.
2. Rotstein I, Simon JHS. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal-endodontic lesions. *Periodontology 2000* 2004;34:165-203.
3. Kipioti A, Nakou M, Legakis N, Mitsis F. Microbiological findings of infected root canals and adjacent periodontal pockets in teeth with advanced periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:213-20.
4. Kerekes, K, Olsen I. Similarities in the microfloras of root canals and deep periodontal pockets. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:1-5.
5. Langeland K, Rodríguez H, Dowden W. Periodontal disease, bacteria, and pulpal histology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;37:257-70.
6. Czarnecki RT, Schilder H. A histological evaluation of the human pulp in teeth with varying degrees of periodontal disease. *J Endod* 1979;5:242-53.
7. Cho YD, Lee JE, Chung Y, Lee WC, Seol YJ, Lee YM, *et al*. Collaborative management of combined periodontal-endodontic lesions with a palatogingival groove: a case series. *J Endod* 2017;43:332-7.
8. Goldberg F, La Rosa ML, Cantarini C, Artaza LP. Permeabilidad dentinaria luego del raspaje y alisado radicular terapéutico y del raspaje de mantenimiento. *Rev Asoc Odontol Argent* 2002;90:34-7.
9. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod* 2010;36:1-15.
10. De Deus QD. Frequency, location, and direction of lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod* 1975;1:361-5.
11. Goldberg F, Massone EJ, Soares I, Bittencourt AZ. Accessory orifices: anatomical relationship between the pulp chamber floor and the furcation. *J Endod* 1987;13:176-81.
12. Frank AL, Simon JHS, Abou-Rass M, Glick DH. *Clinical and surgical Endodontics. Concepts and practice*. Filadelfia, JB Lippincott, 1983, p. 32.
13. Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001;34:1-10.
14. Ricucci D, Siqueira JF Jr., Bate AI, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod* 2009;35:493-502.
15. Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M. Root canal system of the maxillary central incisor. *J Endod* 1990;16:158-61.
16. Siqueira JF Jr., Roças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008;34:1291-301.
17. Dongari A, Lambrianidis T. Periodontally derived pulpal lesion. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:49-54.
18. Adriaens PA, Edwards ChA, De Boever JA, Loesche WJ. Ultrastructural observations on bacterial invasión in cementum and radicular dentin of periodontally diseased human teeth. *J Periodontol* 1988:59:493-503.
19. Grossman ES, Hargreaves JA. Variable cementoenamel junction in one person. *J Prosthet Dent* 1991;65:93-7.
20. Neuvald L, Consolaro A. Cementoenamel junction: microscopic analysis and external cervical resorption. *J Endod* 2000;26:503-8.
21. Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlöf L. Relationship between periapical and periodontal status. A clinical retrospective study. *J Clin Periodontol* 1993;20:117-23.
22. Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlöf L. The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. *J Clin Periodontol* 1995;22:729-34.

Contacto:
Fernando Goldberg
fgoldberg@fibertel.com.ar
Gascón 1205, depto. "A" (C1181ACT)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Manejo y tratamiento dental quirúrgico de pacientes en terapia con antiagregantes plaquetarios. Revisión de la literatura

Management and dental surgical treatment of patients under antiplatelet therapy. Literature review

Presentado 22 de agosto de 2016
Aceptado: 3 de marzo de 2017

Matías Emilio Figueredo López
Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo, Venezuela

Resumen

El temor a desarrollar un sangrado excesivo lleva a los especialistas a suspender el tratamiento con antiagregantes plaquetarios –de rutina en pacientes con patología cardíaca isquémica, fibrilación atrial y stents coronarios, entre otros– antes de un procedimiento quirúrgico. La interrupción pone en riesgo la vida del paciente, pues estas terapias se utilizan para la prevención de accidentes trombóticos.

Este trabajo se propuso realizar una revisión bibliográfica de los pacientes en terapia con antiagregantes plaquetarios sometidos a procedimientos quirúrgicos odontológicos. La búsqueda se efectuó por medio del portal PubMed a partir de palabras clave como *exodontia*, *aspirin*, *antiplatelet therapy* y *clopidogrel*. Se incluyeron aquellos artículos que hacen referencia a la indicación y el manejo de la terapia con antiagregantes plaquetarios –en monoterapia o terapia dual– antes de una cirugía dentoalveolar.

El riesgo de sangrado intraoperatorio es ciertamente mayor en los pacientes en terapia con antiagregantes plaquetarios. Sin embargo, el sangrado posoperatorio no lo es, pues puede ser controlado satisfactoriamente con medidas locales. Además, la prevención del peligro de sangrado no compensa el riesgo de tromboembolismo que implica la suspensión de la terapia.

Los procedimientos quirúrgicos en pacientes con antiagregantes plaquetarios pueden llevarse a cabo de forma segura, sin alteración o modificación de la terapia, siempre y cuando se tomen las medidas pertinentes de hemostasia, y mientras sean realizados por un profesional con la experiencia necesaria. De todas formas, se aconseja consultar al médico especialista antes de interrumpir cualquier terapia.

Palabras clave: Aspirina, clopidogrel, exodoncia, terapia con antiagregantes plaquetarios.

Abstract

The fear of developing an excessive bleeding leads the specialists to discontinue the treatment with antiplatelet drugs before a surgical procedure increasing the risk of thromboembolic events in patients. These therapies are used routinely for the prevention of thrombotic events in patients with ischemic heart disease, atrial fibrillation and coronary stents, among others.

The aim was to review the literature about the case of patients under antiplatelet therapy in need of surgical dental procedures. The following search terms were used in PubMed: exodontia, aspirin, antiplatelet therapy, clopidogrel. Articles that made a reference to the indication and management of both mono and dual antiplatelet therapy in patients who are undergoing dentoalveolar surgery were included.

The risk of intraoperative bleeding is certainly greater for patients on therapy with antiplatelet agents. However this is not due to postoperative bleeding that can be satisfactorily controlled with local measures and this increased risk is not worth the risk of thromboembolism which the interruption of the therapy involves.

Surgical procedures in patients receiving antiplatelet agents can be safely carried out without alteration or

modification of the therapy. It is important to implement appropriate hemostasis measures and the procedures have to be conducted by a dentist with adequate experience in this type of cases. Similarly, it is advisable to consult a physician to decide if therapy discontinuation is appropriate.

Key words: *Antiplatelet therapy, aspirin, clopidogrel, exodontia.*

Introducción

Con los años, se ha vuelto más común la medicación crónica en pacientes con diferentes patologías, lo cual ha aumentado la esperanza de vida de la población. Un ejemplo de ello son los tratamientos farmacológicos para la alteración cardiovascular, en los que la medicación puede ser aplicada diariamente por el resto de la vida del paciente.[1]

Entre los medicamentos que han sido más investigados y puestos a prueba están los antiagregantes plaquetarios y los anticoagulantes, desarrollados para la prevención y el manejo de la trombosis arterial y venosa. Los antiagregantes plaquetarios se utilizan de forma rutinaria para la evitar los accidentes trombóticos en pacientes con antecedentes de patología cardíaca isquémica (angina o infarto de miocardio), fibrilación atrial, stents en las arterias coronarias, patología asintomática de la arteria carotídea, y en aquellos con riesgo de experimentar accidentes cerebrovasculares isquémicos.[4]

Sin embargo, a pesar de sus beneficios, se ha observado que estos medicamentos incrementan el tiempo de sangrado y, con él, el riesgo de hemorragias posoperatorias.[1]

En consecuencia, es común que algunos médicos, frente a pacientes bajo terapia de antiagregantes plaquetarios (TAP), indiquen la interrupción de la medicación por tres o más días antes de un procedimiento quirúrgico dental (como extracciones), a fin de evitar un posible sangrado.

Pero aunque está demostrado que la TAP podría aumentar el riesgo de sangrado intra y posoperatorio, su suspensión incrementa el peligro de aparición de accidentes tromboembólicos –como infarto agudo de miocardio o trombosis del stent– o cerebrovasculares, debido a la oclusión de los vasos sanguíneos en el corazón, los pulmones y el cerebro.[1-4,7-10]

Desarrollo

De todos los fármacos, la aspirina y la warfarina siguen siendo los medicamentos de uso más común para las terapias anticoagulante y antiagregante. En el caso de la terapia antiagregante, puede indicarse un solo fármaco (monoterapia) o dos.[5] La terapia simple se utiliza en la prevención de infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares; la doble consiste en combinar dos fármacos antiagregantes plaquetarios con diferentes mecanismos de acción. Esta última terapia es indicada después de la colocación de un stent coronario –en los casos de angina estable e inestable, y en pacientes con patología coronaria o con alto riesgo de trombosis por antecedentes de infarto de miocardio–, de 3 a 12 meses; y aunque logra minimizar el riesgo de trombosis y reestenosis del stent, conlleva el peligro de hemorragia durante el primer año posterior a su colocación.[6-9]

Función plaquetaria. La hemostasia es un mecanismo cuyo fin es impedir la extravasación de sangre, en caso de lesión, a los vasos sanguíneos, y resulta del balance entre mecanismos de coagulación y anticoagulación junto con fibrinólisis y antifibrinólisis. En este mecanismo pueden distinguirse dos etapas o fases: primaria y secundaria. La primaria es aquella en la cual se da la vasoconstricción, y las plaquetas forman el tapón plaquetario para evitar el sangrado; la secundaria está mediada por los factores de la coagulación, encargados de generar el tapón de fibrina. La alteración en alguno de estos mecanismos puede desencadenar hemorragias o trombosis.[11,12]

Las plaquetas son células que se encuentran dentro de los vasos; tienen forma de disco, carecen de núcleo, y son derivadas del megacariocito. Son producidas en la medula ósea, liberadas a la circulación, y viven aproximadamente diez días. En los vasos se mantienen circulando, pero cuando ocurre una lesión se activan, cambian de forma, se adhieren a los vasos y entre ellas mismas, y ayudan a sellar el defecto producido, evitando el escape de sangre fuera del vaso sanguíneo.[13]

Antiagregantes plaquetarios. Son un grupo de fármacos que tienen la característica común de disminuir la capacidad de la plaqueta para agregarse, inhibiendo así la formación de trombos. Son útiles en la circulación arterial, donde los anticoagulantes tienen poco efecto.[13]

Aspirina. El ácido acetilsalicílico –mejor conocido como aspirina– fue descubierto en 1853 por el químico Charles Frédéric Gerhardt, quien trabajaba

para Bayer,® empresa que la comercializaría bajo ese nombre desde 1897.[2,5] Es uno de los fármacos más estudiados, económicos y seguros en todo el mundo, y sus efectos han sido probados por más de cien años.[2,13] Lawrence Craven, un médico de Glendale, California, reportó que bajas dosis de aspirina pueden prevenir los infartos de miocardio y los accidentes cerebrovasculares. En una investigación con 400 pacientes que recibieron aspirina por dos años (1948-1950), ninguno de ellos desarrolló infarto de miocardio. Y demostró también que aquellos pacientes que utilizaban la aspirina para aliviar el dolor postonsilectomía desarrollaban mayor hemorragia posoperatoria.[14]

El mecanismo de acción antitrombótico del ácido acetilsalicílico es la inhibición, de forma irreversible, de la actividad de la ciclooxigenasa (COX) en la plaqueta. La fosfolipasa A2 interviene sobre la membrana celular para liberar ácido araquidónico. En esta fase, la COX actúa sobre el ácido araquidónico y produce prostaglandinas, prostaciclinas y tromboxano A2. Este último es un potente estimulante para la degranulación plaquetaria y su agregación. La aspirina, al inhibir la COX, disminuye los niveles de tromboxano A2, incrementando el tiempo de sangrado.[5,15] Es de ciento cincuenta a doscientas veces más selectiva de la isoforma COX-1 constitutiva que de la isoforma inducible COX-2. La COX-1 es mucho más sensible a dosis bajas de aspirina (80 mg/día) que a dosis altas. La completa inactivación de la COX-1 y la agregación inducida por colágeno se logran con una dosis de 160 mg/día, y sus propiedades son efectivas hasta los 320 mg/día.[2,16] Una dosis por encima de los 320 mg/día disminuye la efectividad de la aspirina debido a la inhibición de la producción de prostaciclina. Hay estudios que indican que la dosis óptima para el efecto antiagregante es de 160 mg/día; pero en casos de emergencia, en los que es necesaria una antiagregación urgente, puede aplicarse una dosis de 300 mg/día.[16,17] Cabe destacar que existe una asociación entre una pobre respuesta de la aspirina y un alto riesgo de aparición de accidentes isquémicos, aunque se considera que la resistencia a la aspirina es un fenómeno esporádico (menor al 5% de los pacientes).[18]

Tienopiridina. Tres generaciones de tienopiridinas (ticlopidina, clopidogrel y prasugrel) conforman una familia de fármacos que actúan inhibiendo la agregación plaquetaria por bloqueo de los receptores de ADP de la plaqueta. Aprobados en 1997, entre ellos se destaca el clopidogrel, que sustituyó a la ticlopidina por ser más seguro, ya que posee un inicio de acción más rápido con la administración de dosis de carga.[19,20] Conocido como Plavix,® es un profármaco que requiere ser metabolizado en el hígado a través de una doble oxidación en el sistema microsomal P450. El resultado es el metabolito en su forma activa, que actúa bloqueando la agregación plaquetaria por la inhibición de la unión del ADP a su receptor plaquetario y la activación subsiguiente del complejo GPIIb-IIIa, mediada por ADP, bloqueando la fijación del fibrinógeno y la membrana plaquetaria, de acción concentración-dependiente, de forma irreversible, por lo cual su efecto se mantiene a lo largo de la vida de la plaqueta (7-10 días).[21,22]

La TAP dual consiste en la aplicación de dos fármacos: aspirina y una tienopiridina como el clopidogrel, combinación utilizada en casos de riesgo de infarto de miocardio, de angina inestable, o como rutina por 6-12 meses después de la inserción percutánea de un stent. De esta manera, se potencian sus efectos debido a la disminución de la agregación plaquetaria por parte de la aspirina y de la adhesión del fibrinógeno a la plaqueta activada; todo esto, determinado por diferentes ensayos clínicos a gran escala, que han demostrado el claro beneficio de la aplicación conjunta de estos medicamentos para la prevención de la recurrencia de accidentes tromboembólicos.[6,23-25] Se puede obtener un gran efecto inhibitorio mediante una dosis de carga de 600-300 mg seguida por una dosis diaria de 75 mg, lo cual logra reducir el riesgo de trombosis de los stent en un 30%.[26] El inicio de la terapia con una sola dosis de 75 mg/día logra el efecto antiagregante después de 3 a 5 días, mientras que una dosis de carga de 300 mg/día consigue el mismo efecto en 4 a 6 horas, y el uso de una dosis de carga de 600 mg/día ha demostrado alcanzar dicho efecto en apenas 2 horas.[20]

Dipiridamol. Comercializado bajo el nombre de Persantin,® este fármaco posee dos acciones: la de antiagregante plaquetario y la de vasodilatador, por lo cual, en pacientes con cardiomiopatía isquémica, incrementa la perfusión del miocardio y la función ventricular izquierda, además de disminuir la hipertensión pulmonar. Por otro lado, es utilizado junto con anticoagulantes orales para la profilaxis contra el tromboembolismo asociado a prótesis de válvulas cardíacas.[27,28] En cuanto a su mecanismo de acción, inhibe la producción de tromboxano A2 y, en consecuencia, la agregación plaquetaria. Asimismo, inhibe la recaptación de adenosina hacia la plaqueta, los glóbulos rojos y las células endoteliales, y además inhibe la enzima fosfodiesterasa, aumentando los niveles de adenosín monofosfato cíclico (AMPc). Al

aumentar los niveles de adenosina extracelular, se promueve la vasodilatación. Su acción es reversible después de 24 horas, y ha demostrado ser menos efectivo que la aspirina y las tienopiridinas.[28]

El paciente antiagregado y la cirugía oral. Cada año, cerca de diez millones de personas en el mundo sufren de ataques al corazón, y la incidencia del infarto de miocardio sigue aumentando. A pesar de ello, se han realizado grandes avances en el manejo y el tratamiento farmacológico de estas alteraciones cardiovasculares, los cuales han conseguido disminuir su mortalidad.[29,30] En el ámbito odontológico, cuando se trata de pacientes en TAP, el riesgo de que se desarrolle un sangrado excesivo suele llevar al profesional a indicar su suspensión antes de los procedimientos quirúrgicos, acción que puede dejar expuesto al paciente a sufrir trombosis, infarto de miocardio, oclusión del stent o accidentes cerebrovasculares.[31-34] Además, retirar el antiagregante plaquetario puede provocar un fenómeno de rebote, es decir, la hipercoagulabilidad por el aumento de los niveles de tromboxano A2, lo cual incrementa las complicaciones tromboembólicas.[35] La discontinuación de la TAP también incrementa el riesgo de trombosis en pacientes a los que se les ha colocado un stent coronario, quienes deben realizar una TAP dual –con una aspirina y una tienopiridina– hasta conseguir la reendotelización del stent, la cual ocurre tras 6 a 12 meses.[6,8,33]

Según algunos estudios, ante cualquier procedimiento quirúrgico que requiera la alteración de la TAP, el profesional odontológico debería esperar un mínimo de 6 semanas después de la colocación un stent metálico coronario y 6 meses en el caso de los stent liberadores de fármacos.[36] A la hora de considerar la interrupción de la terapia antiagregante, no solo deben evaluarse los riesgos de experimentar hemorragias pos e intraoperatorias o accidentes tromboembólicos, sino también las posibles consecuencias de esas complicaciones. Mientras que las complicaciones hemorrágicas son inconvenientes previsibles, pasibles de ser manejados de forma más oportuna, los accidentes tromboembólicos pueden conducir a incapacidad permanente o a la muerte.[34]

Algunos estudios señalan que, a fin de minimizar el riesgo de hemorragia durante la cirugía, los pacientes en TAP deben interrumpir su terapia 7 días antes del procedimiento, y que las nuevas plaquetas disponibles superarán el efecto inhibitorio de la aspirina.[37,38] También se recomienda discontinuar la terapia por 3 días, ya que el número de plaquetas nuevas en circulación será suficiente para conseguir una correcta hemostasia.[38,39] Incluso se ha propuesto que la TAP sea interrumpida de 24 a 48 horas antes, y reiniciada de 24 a 48 horas después de la cirugía.[38]

Sin embargo, aunque algunos lo libran a criterio del médico especialista, hay estudios que indican que la TAP nunca debe ser interrumpida.[40] Uno de ellos concluye que, en pacientes en terapia con clopidogrel tras la colocación de un stent coronario, la suspensión de la medicación incrementa diez veces las probabilidades de sufrir trombosis del stent.[41]

En cuanto a los estudios a favor de la recomendación de suspender la TAP para minimizar el riesgo frente a un sangrado, algunos son antiguos, no están bien documentados o no han sido realizados por odontólogos y, en cambio, generalizan sus conclusiones a las demás especialidades.[42,43] Hay informes en cirugía cardíaca, ortopédica y otorrinolaringológica que demuestran un incremento en el sangrado posoperatorio en pacientes con antiagregantes plaquetarios. No obstante, este sangrado posoperatorio tiene consecuencias más severas por tratarse de cirugías del abdomen o de la cavidad torácica, los cuales tienen espacios con compartimientos, por lo que, después de suturar la herida en planos, el sangrado posoperatorio no es visible. En contraste, en las cirugías sin compartimientos el riesgo de sangrado asociado a la interrupción de la TAP no supera el peligro de un síndrome coronario agudo.[33,44-47] Concretamente, la cirugía dentoalveolar es un procedimiento en un espacio sin compartimientos, de modo que el sangrado es totalmente visible y puede ser atendido sin retrasos.[48]

Discusión

Tsai *et al*. realizaron 3035 extracciones en 1271 pacientes, de los cuales 125 estaban en tratamiento con aspirina, 42 con clopidogrel y 16 en terapia dual. El resto de los pacientes eran sanos y no recibían medicación. La incidencia de sangrado posoperatorio fue más alta –aunque no significativa– en el grupo con terapia dual (4,2%) que en el de aquellos que recibían solo aspirina (1,1%) o clopidogrel (3,1%). Hubo solo 15 casos con sangrado posoperatorio inmediato, de los cuales 8 presentaban periodontitis, que se terminó complicando en inflamación aguda local o absceso alveolar, lo cual indica que la periodontitis es un factor de riesgo para el sangrado posoperatorio.[49]

Elad *et al*. informaron un caso de sangrado severo después de un tratamiento periodontal no quirúrgico en un paciente en TAP dual (aspirina 100 mg y clopidogrel 75 mg/día). En el preoperatorio, los valores

plaquetarios y el INR estaban en rangos normales. A 12 horas del procedimiento, el paciente llegó a la sala de emergencias con hemorragia gingival y hematemesis, y el diagnóstico fue el de shock hipovolémico.[50]

Medeiros *et al*. realizaron extracciones en 63 pacientes con patología coronaria y los dividieron en dos grupos: el grupo 1 (31 pacientes) interrumpió su TAP 7 días antes del procedimiento quirúrgico y la reestableció un día después, mientras que el grupo 2 (32 pacientes) no suspendió ni alteró su terapia. Al final de la extracción, se contabilizó el sangrado, separando la solución fisiológica de la de sangre aspirada. No se registraron episodios de hemorragia intra ni posoperatorios. Al comparar la cantidad de sangre aspirada, se observó mayor hemorragia en el grupo que no alteró la TAP, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, si se tiene en cuenta la relación entre el tiempo quirúrgico y la cantidad de hemorragia intraoperatoria. Los autores concluyeron que no debe suspenderse la TAP antes de un procedimiento quirúrgico dentoalveolar simple.[51]

Park *et al*. efectuaron extracciones en 100 pacientes con stent, en TAP simple y dual, sin alterar su medicación y las emparejaron a otros 100 pacientes como grupo control. El sangrado excesivo posoperatorio apareció apenas en 2 casos del grupo de pacientes en TAP y en solo uno del grupo control. Aún así, no hubo complicaciones en ninguno de los casos, y la hemostasia se consiguió por presión con una gasa.[32]

Bajkin *et al*. evaluaron el sangrado posoperatorio en pacientes sometidos a extracciones dentales simples sin uso de colgajo, y valoraron la influencia de la TAP simple o dual en dicho sangrado. Su muestra fue de 160 pacientes, de los cuales 43 recibían TAP dual (aspirina y clopidogrel), y 117, simple (84, aspirina; 20, clopidogrel; 13, ticlopidina); y el grupo control fue de 105 pacientes. Ningún paciente desarrolló sangrado posoperatorio; sin embargo, en un paciente medicado con aspirina se registró un hematoma en la mejilla.[52]

Lillis *et al*. compararon el riesgo de hemorragias inmediata y posextracción en 643 pacientes, de los cuales 78 recibían TAP simple; 33, TAP dual, y 532, ninguna medicación (grupo control). En 22 (66,7%) de los pacientes con terapia dual apareció un sangrado prolongado inmediato; hubo 2 (0,4%) casos de sangrado prolongado en el grupo control; 1 (2,4%) en un paciente medicado solo con aspirina, y 1 (2,8%) en un paciente que recibía clopidogrel. El grupo con terapia dual presentó un mayor riesgo –estadísticamente significativo– de hemorragia prolongada en comparación con el grupo control, aunque en todos los casos la hemostasia se consiguió mediante medidas locales. Los autores destacaron que las complicaciones hemorrágicas ocurren en casos de periodontitis activa, por la hiperemia local en el sitio de inflamación, la cual posiblemente provoque una fragilidad de los vasos sanguíneos que da lugar al sangrado posoperatorio.[23]

En una revisión de la literatura, Napeñas *et al*. informaron sobre el posible riesgo de sangrado o hemorragia posoperatoria en pacientes con TAP tras procedimientos dentales invasivos como extracción simple, múltiple, de tercer molar retenido, apicectomía, alveoloplastia, implante dental, remoción de torus, biopsia excisional, cirugía con colgajo, cirugía periodontal, o raspado y alisado radicular. En cuanto al sangrado intraoperatorio, no hubo diferencias entre los pacientes en TAP simples y aquellos en duales; en cambio, el sangrado posoperatorio inmediato se incrementó en aquellos pacientes con TAP dual, en comparación con los de TAP simple y los del grupo control. No se registró ningún caso de sangrado posoperatorio de 3 horas a 1 semana. Los autores concluyeron que con medidas locales es posible lograr una correcta hemostasia.[31]

Henning realizó 297 osteotomías en pacientes con TAP y las comparó con 179 osteotomías en pacientes que no recibían ningún tipo de anticoagulante ni antiagregante. El sangrado posoperatorio apreció en 7 casos: 5 (1,7%) pacientes en TAP y 2 (1,1%) pacientes sin tratamiento (una diferencia no significativa), y las medidas locales fueron suficientes para conseguir hemostasia local.[47]

Gröbe *et al*. determinaron la incidencia de hemorragia posoperatoria en osteotomías bucales. Realizaron 405 osteotomías: 64 en pacientes con clopidogrel (75 mg/día), 60 en pacientes con terapia dual de clopidogrel (75 mg/día) y aspirina (100 mg/día) y 281 en pacientes sin ninguna medicación. En los 124 casos de pacientes en TAP, se mantuvo la medicación. Hubo hemorragia posoperatoria en 1 (1,6%) caso en TAP simple, en 2 (3,3%) en terapia dual, y en 2 (0,7%) sin antiagregante, lo cual no fue estadísticamente significativo. Aunque las muestras no son grandes, el procedimiento de osteotomía es mucho más invasivo que la extracción simple. No obstante, la aparición de accidentes hemorrágicos fue muy baja.[53]

Girotra evaluó el riesgo de sangrado posoperatorio en pacientes con TAP, así como la relación entre la TAP y el nivel de medidas hemostáticas requeridas para detener el sangrado. El grupo de estudio fue de

546 pacientes (310 con aspirina, 97 clopidogrel y 139 en TAP dual), y el grupo control, de 575 individuos sanos. Los procedimientos quirúrgicos realizados fueron: extracciones simples, múltiples, hemiarcadas completas, extracciones quirúrgicas, alveoloplastias, colgajos, biopsias excisionales. El sangrado prolongado apareció en 15 pacientes del grupo control (2,6%), 2 pacientes tratados con aspirina (0,6%), 5 pacientes medicados con clopidogrel (5,2%) y 11 en TAP dual (7,9%). La diferencia entre la TAP y el sangrado posoperatorio inmediato fue poca pero estadísticamente significativa; pero no fue así en el caso de los sangrados prolongados más allá de las primeras 24 horas. En cuanto a la hemostasia, hubo una relación estadísticamente significativa entre la TAP dual y el requerimiento de más de una medida de control hemostático para detener el sangrado.[48]

Como se mencionó previamente, en ocasiones los médicos tratantes y los odontólogos pueden instruir al paciente a detener el tratamiento antiagregante por temor a un sangrado excesivo o difícil de controlar. Sin embargo, en la literatura se observa que los procedimientos quirúrgicos dentales –incluso aquellos más complejos– pueden realizarse sin la necesidad de alterar la TAP. También, que la continuidad del tratamiento no implica necesariamente que se produzcan sangrados intra o posoperatorios incontrolables, ya que en la mayoría de los casos no se precisa llevar a cabo grandes medidas para controlar la hemostasia. Asimismo, la interrupción de las TAP tiene cada vez menos adeptos.[1,4,11]

Consideraciones. Todo procedimiento quirúrgico menor –como extracciones simples de hasta 3 piezas dentales, operculectomías, alargamiento de coronas, tartrectomías supragingivales, remoción quirúrgica de dientes– puede ser realizado con seguridad, sin la necesidad de alterar la TAP, siempre que se apliquen las correspondientes medidas de hemostasia. Cuando deban realizarse más de tres extracciones, serán necesarias múltiples sesiones (por ejemplo, tres por hemiarcada por sesión).[5,4] Otro aspecto a considerar es el componente sistémico del paciente: aquellos con fallo renal, trombocitopenia, enfermedad hepática, alcoholismo, hemofilia, desórdenes medulares, en quimioterapia o con anticoagulantes, entre otros, deben ser derivados a su especialista a fin de ser valorados.[37]

Manejo de la hemostasia. Los procedimientos deben ser lo más atraumáticos posible. Es preciso recordar que, mientras mayor sea el tiempo quirúrgico, mayor será la cantidad de sangrado intraoperatorio.[51] Después de extraer la pieza dentaria se puede rellenar el alvéolo con un agente hemostático local –por ejemplo, celulosa oxidada (Surgicel®), esponja de colágeno o de gelatina reabsorbible– y, posteriormente, suturar correctamente los márgenes del tejido. Antes de colocar estos agentes en el alvéolo, para asegurar una buena hemostasia es necesario haber legrado todo tejido de granulación apical, ya que son fuente de sangrado posoperatorio, al igual que la periodontitis crónica en progreso.[54-56] Por sus propiedades, los agentes hemostáticos activan localmente la cascada de la coagulación y ayudan a la conformación tridimensional del coágulo, pero no forman parte de los factores de coagulación.[54] Cuando estas medidas fallan, es posible acudir al uso de electrocauterio. También se le puede indicar al paciente que muerda una gasa por 30 minutos para hacer compresión en la zona.[56] Otra medida consiste en realizar enjuagues con ácido tranexámico, cuya propiedad proteolítica inhibe la degradación de la fibrina y, en consecuencia, la acción del plasminógeno sobre aquella.[57] Una vez logrado un coágulo estable, debe indicarse al paciente evitar los enjuagues durante las primeras 24 horas, no succionar fuertemente ni frotar la zona con la lengua o algún objeto, evitar líquidos calientes por el resto del día e intentar no masticar con la hemiarcada involucrada. Ante un nuevo sangrado, será preciso aplicar presión en el alvéolo mordiendo una gasa durante otros 30 minutos; y en caso de no detenerlo, acudir inmediatamente al profesional.[55]

Conclusión

Los procedimientos quirúrgicos odontológicos en pacientes en TAP –simple o dual– pueden realizarse de forma segura, utilizando las medidas hemostáticas correspondientes, sin la necesidad de alterar ni interrumpir la terapia para reducir el riesgo de sangrado prolongado o de difícil manejo (circunstancia en la que también intervienen la destreza y la experiencia del profesional). Asimismo, suspender la TAP para evitar una posible hemorragia incontrolable no compensa el peligro de desarrollar un fenómeno tromboembólico.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Shah KA, Patel MA, Tatu R, Patel V. Relationship between use of aspirin and post-extraction bleeding time. A single blind study. *Adv Hum Biol* 2013;3:28-33.
2. Abdulgani A, Sadeq O, Ali J, Mohammad ZK, Nikos K, Kouremada T, *et al*. Continuing aspirin therapy does not

increased risk of bleeding for patients undergoing minor dental procedures. *IOSR-JPBS* 2016;11:15-23.
3. Owens CD, Belkin M. Thrombosis and coagulation: operative management of the anti-coagulated patient. *Surg Clin North Am* 2005;85:1179-89.
4. Napeñas JJ, Hong CHL, Brennan MT, Furney SL, Fox PC, Lockhart PB. The frequency of bleeding complications after invasive dental treatment in patients receiving single and dual antiplatelet therapy. *J Am Dent Assoc* 2009;140:690-5.
5. Darawade DA, Kumar S, Desai K, Hasan B, Mansata AV. Influence of aspirin on post-extraction bleeding. A clinical study. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2014;4:63-7.
6. Sadeghi-Ghahrody M, Yousefi-Malekshah SH, Karimi-Sari H, Yazdanpanah H, Rezaee-Zavareh MS, Yavarahmadi M. Bleeding after tooth extraction in patients taking aspirin and clopidogrel (Plavix®) compared with healthy controls. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2016;54:568-72.
7. Grines CL, Bonow RO, Casey DE Jr., Gardner TJ, Lockhart PB, Moliterno DJ, *et al*. Prevention of premature discontinuation of dual antiplatelet therapy in patients with coronary artery stents. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:734-9.
8. Hambrecht R, Walther C, Möbius-Winkler S, Gielen S, Linke A, Conradi K, *et al*. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 2004;109:1371-8.
9. Toscano NJ, Mumford CJ, Turner CB. Dental management of the anticoagulated patient. *Clinical Update, Naval Postgraduate Dental School* 2006;28:9-10.
10. Amer MZ, Amer MZ. Early post-percutaneous coronary stent intervention period: is the tooth extraction safe? *Journal of American Science* 2011;7:804-11.
11. Van Diermen DE, Aartman IH, Baart JA, Hoogstraten J, Van der Waal I. Dental management of patients using antithrombotic drugs: critical appraisal of existing guidelines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:616-24.
12. Cañigral A, Silvestre FJ, Cañigral G, Alós M, García-Herraiz A, Plaza A. Evaluation of bleeding risk and measurement methods in dental patients. *Med Oral Pathol Oral Cir Bucal* 2010;15:863-8.
13. Kumar AJ, Kumari MM, Arora N, Haritha A. Is antiplatelet therapy interruption a real clinical issue? Its implications in dentistry and particularly in periodontics. *J Indian Soc Periodontol* 2009;13:121-5.
14. Miner J, Hoffhines A. The discovery of aspirin's antithrombotic effects. *Tex Heart Inst J* 2007;34:179-86.
15. Dogne JM, De Leval X, Benoit P, Delarge J, Masereel B, David JL. Recent advances in antiplatelet agents. *Curr Med Chem* 2002;9:577-89.
16. Antithrombotic Trialist's Collaboration. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. *BMJ* 2002;324:71-86
17. Dalen JE. Aspirin to prevent heart attack and stroke: What's the right dose? *Am J Med* 2006;119:198-202.
18. Krasopoulos G, Brister SJ, Beattie WS, Buchanan MR. Aspirin "resistance" and risk of cardiovascular morbidity: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2008;336:195-8.
19. Cadroy Y, Bossavy JP, Thalamas C, Sagnard L, Sakariassen K, Boneu B. Early potent antithrombotic effect with combined aspirin and a loading dose of clopidogrel on experimental arterial thrombogenesis in humans. *Circulation* 2000;101:2823-8.
20. Bertrand ME, Rupprecht HJ, Urban P, Gershlick AH. CLASSICS Investigators. Double-blind study of the safety of clopidogrel with and without a loading dose in combination with aspirin compared with ticlopidine in combination with aspirin after coronary stenting: the clopidogrel aspirin stent international cooperative study (CLASSICS). *Circulation* 2000;102:624-9.
21. Angiolillo DJ, Fernández-Ortiz A, Bernardo E, Alfonso F, Macaya C, Bass TA, *et al*. Variability in individual responsiveness to clopidogrel: clinical implications, management, and future perspectives. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1505-16.
22. Ferreiro JL, Angiolillo DJ. Clopidogrel response variability: current status and future directions. *Thromb Haemost* 2009;102:7-14.
23. Lillis T, Ziakas A, Koskinas K, Tsirlis A, Giannoglou G. Safety of dental extractions during uninterrupted single or dual antiplatelet treatment. *Am J Cardiol* 2011;108:964-7.
24. Yusuf S, Zhao F, Mehta SR, Chrolavicius S, Tognoni G, Fox KK. Clopidogrel in unstable angina to prevent recurrent events trial investigators. Effects of clopidogrel in addition to aspirin in patients with acute coronary syndromes without ST-segment elevation. *N Engl J Med* 2001;345:494-502.
25. Sabatine MS, Cannon CP, Gibson CM, López-Sendón JL, Montalescot G, Theroux P, *et al*. CLARITY-TIMI 28 Investigators. Addition of clopidogrel to aspirin and fibrinolytic therapy for myocardial infarction with ST-segment elevation. *N Engl J Med* 2005;352:1179-89.
26. Mehta SR, Tanguay JF, Eikelboom JW, Jolly SS, Joyner CD, Granger CB, *et al*. CURRENT-OASIS 7 trial investigators. Double-dose versus standard-dose clopidogrel and high-dose versus low-dose aspirin in individuals undergoing percutaneous coronary intervention for acute coronary syndromes (CURRENT-OASIS 7): a randomised factorial trial. *Lancet* 2010;376:1233-43.
27. Weber R, Weimar C, Diener HC. Antiplatelet agents in stroke prevention. Acute and long-term treatment strategies. *Hamostaseologie* 2009;29:326-33.
28. De Schryver E, Algra A, Van Gijn J, Weinberg PD, Bennett RH. Dipyridamole for preventing stroke and other vascular vents in patients with vascular disease. *Stroke* 2008;39:1397.
29. Chen ZM, Jiang LX, Chen YP, Xie JX, Pan HC, Peto R, *et al*. COMMIT (Clopidogrel and Metoprolol in Myocardial Infarction Trial) collaborative group. Addition of clopidogrel to aspirin in 45,852 patients with acute myocardial infarction: randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2005;366:1607-21.
30. Yusuf S, Reddy S, Ôunpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases, part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation* 2001;104:2746-53.

31. Napeñas JJ, Oost FCD, DeGroot A, Loven B, Hong CHL, Brennan MT, *et al*. Review of postoperative bleeding risk in dental patients on antiplatelet therapy. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;115:491-9.
32. Park MW, Her SH, Kwon JB, Lee JB, Choi MS, Cho JS, *et al*. Safety of dental extractions in coronary drug-eluting stenting patients without stopping multiple antiplatelet agents. *Clin Cardiol* 2012;35:225-30.
33. Biondi-Zoccai GG, Lotrionte M, Agostoni P, Abbate A, Fusaro M, Burzotta F, *et al*. A systematic review and meta-analysis on the hazards of discontinuing or not adhering to aspirin among 50,279 patients at risk for coronary artery disease. *Eur Heart J* 2006;27:2667-74.
34. Schreuder W, Peacock Z. Antiplatelet therapy and exodontia. *JADA* 2015;146:851-6.
35. Lordkipanidze M, Diodati JG, Pharand C. Possibility of a rebound phenomenon following antiplatelet therapy withdrawal: a look at the clinical and pharmacological evidence. *Pharmacol Ther* 2009;123:178-86.
36. Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, Mayr M, Jaffer AK, Eckman MH, *et al*. Perioperative management of antithrombotic therapy: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed.: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2012;141:326-50.
37. Daniel NG, Goulet J, Bergeron M, Paquin R, Landry PE. Antiplatelet drugs. Is there a surgical risk? *J Can Dent Assoc* 2002;68:683-7.
38. Verma G. Dental extraction can be performed safely in patients on aspirin therapy. A timely reminder. *ISRN Dentistry* 2014;463684.
39. Little JW, Miller CS, Henry RG, McIntosh BA. Antithrombotic agents: implications in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:544-51.
40. Murphy J, Twohig E, McWilliam SR. Dentists' approach to patients on anti-platelet agents and warfarin: a survey of practice. *J Ir Dent Assoc* 2009;56:28-33.
41. Spertus JA, Kettelkamp R, Vance C, Decker C, Jones PG, Rumsfeld JS, *et al*. Prevalence, predictors, and outcomes of premature discontinuation of thienopyridine therapy after drug-eluting stent placement: results from the PREMIER registry. *Circulation* 2006;113:2803-9.
42. Conti CR. Aspirin and elective surgical procedures. *Clin Cardiol* 1992;15:709-10.
43. Armstrong MJ, Gronseth G, Anderson DC, Biller J, Cucchiara B, Dafer R, *et al*. Summary of evidence-based guideline: periprocedural management of antithrombotic medications in patients with ischemic cerebrovascular disease: report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2013;80:2065-9.
44. Sahebally SM, Healy D, Coffey JC, Walsh SR. Should patients taking aspirin for secondary prevention continue or discontinue the medication before elective, abdominal surgery? Best evidence topic (BET). *Int J Surg* 2014;12:16-21.
45. Vaclavik J, Taborsky M. Antiplatelet therapy in the peri-operative period. *Eur J Intern Med* 2011;22:26-31.
46. Eichhorn W, Burkert J, Vorwig O, Blessmann M, Cachovan G, Zeuch J, *et al*. Bleeding incidence after oral surgery withcontinued oral anticoagulation. *Clin Oral Invest* 2012;16:1371-6.
47. Hanken H, Tieck F, Kluwe L, Smeets R, Heiland M, Precht C, *et al*. Lack of evidence for increased postoperative bleeding risk for dental osteotomy with continued aspirin therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015;119:17-19.
48. Girotra C, Padhye M, Mandlik G, Dabir A, Gite M, Dhonnar R, *et al*. Assessment of the risk of haemorrhage and its control following minor oral surgical procedures in patients on antiplatelet therapy: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:99-106.
49. Lu SY, Tsai CY, Lin LH, Lu SN. Dental extraction without stopping single or dual antiplatelet therapy: results of a retrospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:1293-8.
50. Elad S, Chackartchi T, Shapira L, Findler M. A critically severe gingival bleeding following non-surgical periodontal treatment in patients medicated with anti-platelet. *J Clin Periodontol* 2008;35:342-5.
51. Buhatem Medeiros F, Porrio de Andrade AC, Angelis GAMC, Conrado VCLS, Timerman L, Farsky P, *et al*. Bleeding evaluation during single tooth extraction in patients with coronary artery disease and acetylsalicylic acid therapy suspension. A prospective, double-blinded, and randomized study. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:2949-55.
52. Bajkin BV, Urosevic IM, Stankov KM, Petrovic BB, Bajkin IA. Dental extractions and risk of bleeding in patients taking single and dual antiplatelet treatment. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2015;53:39-43.
53. Gröbe A, Fraederich M, Smeets R, Heiland M, Kluwe L, Zeuch J, *et al*. Postoperative bleeding risk for oral surgery under continued clopidogrel antiplatelet therapy. *BioMed Research International* 2015;823651.
54. Kumar S. Dental management of patients on antiplatelet therapy. Literature update. *Asian J Pharm Clin Res* 2016;9:26-31.
55. Dinkova A, Kirova D, Delev D. Dental management and bleeding complications of patients on long-term oral antiplatelet therapy. Review of existing studies and guidelines. *J of IMAB* 2013;19:298-304.
56. Morimoto Y, Niwa H, Minematsu K. Hemostatic management of tooth extractions in patients on oral antithrombotic therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:51-7.
57. Carter G, Goss A, Lloyd J, Tocchetti R. Tranexamic acid mouthwash versus autologous fibrin glue in patients taking warfarin undergoing dental extractions. A randomized prospective clinical study. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1432-5.

Contacto:
Matías Emilio Figueredo López
matiasfigueredolopez@gmail.com
Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo,
Antiguo Psiquiátrico de Bárbula, pabellones 7, 9 y 11,
Naguanagua, Carabobo, Venezuela

WaveOne Gold, un nuevo instrumento reciprocante para la conformación de los conductos radiculares

WaveOne Gold, a new reciprocating instrument for root canals shaping

Presentado: 6 de marzo de 2017
Aceptado: 23 de mayo de 2017

Denise Alfie, Gonzalo García, Pablo Rodríguez

Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Resumen

El objetivo del presente artículo es describir y analizar el nuevo sistema de limas reciprocantes WaveOne Gold, evolución del sistema WaveOne presentado en 2010.

Las mejoras en su diseño y en su metalurgia les otorgan más flexibilidad y aumentan su resistencia a la fatiga cíclica, lo cual brinda al clínico la posibilidad de instrumentar con más seguridad y confianza el sistema de conductos radiculares.

Palabras clave: G-Wire, lima única, movimiento reciprocante, WaveOne Gold.

Abstract

The aim of the present article is to describe and analyze the new reciprocating system WaveOne Gold.

This instrument, preceded by the WaveOne in 2010, shows improvements in its design and in its metallurgy, providing more flexibility and increasing its resistance to cyclic fatigue. This gives the clinician greater security and confidence during the shaping of the root canal system.

Key words: *G-Wire, reciprocating motion, single file, WaveOne Gold.*

Introducción

Los objetivos mecánicos y biológicos al momento de limpiar y conformar los conductos radiculares fueron descriptos en detalle por Herbert Schilder en 1974,[1] y hoy continúan teniendo la misma relevancia. La instrumentación mecanizada ha adquirido un rol protagónico en la actualidad, tal como ocurría en el pasado con las preparaciones manuales.

La conformación manual de los conductos radiculares con múltiples secuencias de limas de acero inoxidable y fresas de Gates-Glidden presenta algunas deficiencias y puede dar lugar a distintos accidentes operatorios, como bloqueos, perforaciones y transportes apicales.[2,3]

El uso de limas de níquel-titanio (NiTi) rotatorias con un motor endodóntico adecuado capaz de controlar la velocidad y el torque de la preparación mantiene la anatomía original del conducto radicular, a la vez que limita la cantidad de extrusión apical de detritos. Estas limas de rotación continua presentan numerosas ventajas en comparación con la instrumentación manual, pero también se ven afectadas por la fatiga cíclica (FC) y la fatiga torsional (FT), especialmente en conductos radiculares curvos y estrechos.[4]

Una alternativa a los movimientos rotatorios son los movimientos reciprocantes, empleados en endodoncia desde hace muchos años como una opción a la preparación manual. Sin embrago, la gran cantidad de instrumentos requerida, el transporte apical, la baja capacidad de corte de los instrumentos y la

dificultad para conformar adecuadamente el conducto constituían un obstáculo para su utilización.[5,6]

En 2008, Yared[7] introdujo, mediante el uso de una lima única, un nuevo tipo de movimiento reciprocante para la conformación de conductos curvos. El movimiento consta de una rotación bidireccional donde la amplitud o el grado es distinto en un sentido que en otro (150 grados en sentido antihorario y 30 grados en sentido horario), completándose una rotación de 360 grados después de tres ciclos de reciprocación.

Este movimiento, junto con el concepto de lima de uso único, ha demostrado disminuir la FC y la FT de los instrumentos, lo cual, sumado a su diseño y aleación, los vuelven más resistentes a la fractura.[8]

Así, en 2010 aparecen las limas WaveOne (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y Reciproc (VDW, Múnich, Alemania). Recientemente, la firma Dentsply-Sirona Endodontics (Ballaigues, Suiza) presentó un nuevo instrumento llamado WaveOne Gold.

Estos tres sistemas se comercializan en blísteres preesterilizados y fueron diseñados para un solo uso.

Informe

Los instrumentos WaveOne Gold son fabricados por medio de un nuevo proceso térmico que da como resultado una lima de NiTi altamente flexible. Este se lleva a cabo luego de que el instrumento es torneado, y provee mayor flexibilidad a la lima, a la vez que cierta memoria al ser precurvada, lo cual disminuye la posibilidad de transportación.

La lima WaveOne Gold Primary es un 80% más flexible, 50% más resistente a la FC y 23% más eficiente que la lima WaveOne Primary.[9,10]

El sistema WaveOne Gold se compone de cuatro instrumentos con los siguientes diámetros y conicidades en la punta (fig. 1):

- Small (20/07)
- Primary (25/07)
- Medium (35/06)
- Large (45/05)

Se comercializan en longitudes de 21, 25 y 31 mm. Son instrumentos de uso único y se presentan en un blíster de cuatro unidades preesterilizadas.

Debido a su diseño y conicidad, estas limas permiten al clínico preparar las diversas anatomías que pueden encontrarse en la práctica diaria (fig. 2).

WaveOne Gold posee una parte activa de 16 mm, y el mango de inserción fue modificado en su longitud original, pasando de 13 a 11 mm, lo cual brinda un mejor acceso a los dientes posteriores.

La parte activa de los instrumentos posee una conicidad constante en los 3 mm iniciales y conicidades decrecientes hacia coronario, respetando el concepto actual de una preparación quirúrgica menos invasiva.

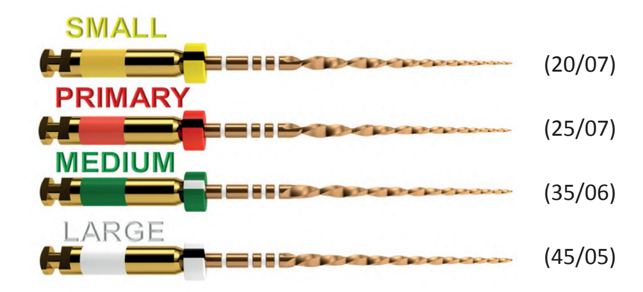


Figura 1. Serie de instrumentos WaveOne Gold.

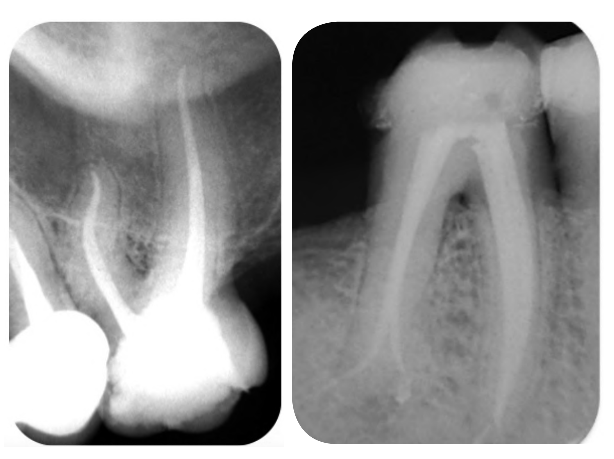


Figura 2. Casos clínicos realizados con WaveOne Gold.

La sección transversal de WaveOne Gold es un paralelogramo de 85 grados que le permite al instrumento tener uno o dos filos cortantes en contacto con la pared dentinaria, dependiendo de las diferentes partes de la lima. Esta alternancia en los puntos de corte disminuye el efecto de enroscamiento, al tiempo que permite avanzar más rápidamente hacia apical (fig. 3).

La lima WaveOne Gold avanza y corta en sentido antihorario y destraba en sentido horario. Presenta un ángulo helicoidal de 24 grados. Asimismo, la punta del instrumento es semiactiva, lo que mejora la penetración en conductos con la permeabilidad establecida.

La dinámica del movimiento reciprocante es igual a la de su antecesor WaveOne. Por lo tanto, estos instrumentos pueden utilizarse con cualquier motor que reproduzca el movimiento reciprocante y que esté avalado por el fabricante. Por ejemplo: X-Smart Plus (Dentsply-Sirona Endodontics, Ballaigues, Suiza); X-Smart IQ (Dentsply-Sirona Endodontics, Ballaigues, Suiza) y Silver (VDW, Múnich, Alemania).

Los valores de velocidad y torque son datos del fabricante, y se encuentran cargados en el programa de cada motor (es decir, no son informados en la pan-

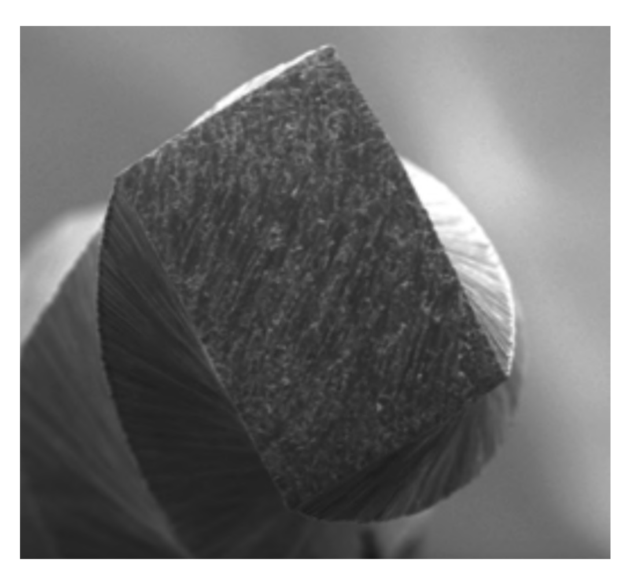


Figura 3. Sección transversal de la lima WaveOne Gold.

talla del dispositivo ni pueden ser modificados por el operador).

Modo de uso. Una vez confirmada la permeabilidad del conducto radicular de forma manual y mecanizada, se inicia la conformación con la lima WaveOne Gold Primary, irrigando abundante y frecuentemente con hipoclorito de sodio.

En el 80% de los casos, esta lima es suficiente para preparar el conducto de manera adecuada.

Si la lima WaveOne Gold Primary no avanza, es preciso removerla, limpiar el instrumento y observar, a fin de controlar cualquier posible deformación, y luego recapitular con una lima manual de pequeño calibre.

Cuando la WaveOne Gold Primary no avanza adecuadamente a lo largo del conducto, se emplea la WaveOne Gold Small como lima de transición.

Luego, se reutiliza la lima WaveOne Gold Primary hasta alcanzar la longitud de trabajo.

Una vez finalizada la preparación quirúrgica, se verifica el diámetro apical con una lima manual. Si el foramen es mayor a #25, se debe utilizar la WaveOne Gold Medium.

Se vuelve a controlar el diámetro apical con una lima manual, y si el foramen es mayor a #35 se utiliza la WaveOne Gold Large.

Las limas WaveOne Gold se emplean con un movimiento de cepillado, lo cual permite instrumentar más eficientemente los conductos con secciones transversales irregulares. Para evitar el transporte apical, este movimiento no debe ser realizado en la longitud de trabajo.

Las limas deben introducirse con una presión suave y movimientos de 2 a 3 mm de amplitud, a fin de avanzar a lo largo del conducto de manera controlada y segura.

Discusión

La llegada de los instrumentos de níquel-titanio (NiTi) a la práctica endodóntica ha mejorado la preparación mecánica del conducto radicular.[11] Entre las ventajas, podemos citar: preparaciones más centradas, respeto por la anatomía, menor incidencia de accidentes operatorios y mayor rapidez en la preparación quirúrgica. Sin embargo, la rotación de estos instrumentos dentro del conducto radicular los hace más susceptibles a la fractura por torsión o flexión.[12]

Durante muchos años, la instrumentación mecanizada ha usado, con exclusividad, los movimientos de rotación continua, a diferentes velocidades, de acuerdo al sistema empleado. En 2008, Yared[7] publicó por primera vez un trabajo utilizando instrumentos de NiTi con otra cinemática: los movimientos reciprocantes. Y en 2010 se lanzaron al mercado las limas WaveOne y Reciproc.

Numerosos trabajos sugieren que los movimientos reciprocantes brindan mejores condiciones para aumentar la resistencia a la FC y la FT, en comparación con el giro continuo. Varela Patiño *et al*.[8] sostienen que la vida útil de un instrumento se incrementa en un 35% cuando se emplea con rotación alterna, en lugar de rotación continua. Estos resultados concuerdan con los publicados por De Deus *et al*.,[13] quienes observaron que la FT es hasta cinco veces mayor en la rotación alterna, comparada con la rotación continua. Ferreira *et al*.,[14] en una extensa revisión bibliográfica, encontraron que los valores de resistencia a la FC eran más altos para los movimientos reciprocantes, en comparación con la rotación continua, independientemente de variables como la velocidad de rotación, el ángulo de curvatura del conducto y el diseño del instrumento. You *et al*.[15] observaron, además, que la rotación alterna disminuye las posibilidades de bloqueo apical, reduciendo así las fracturas ocasionadas por la FT.

La FC de los instrumentos reciprocantes fue evaluada también en presencia de hipoclorito de sodio y de una solución salina. En un estudio, Elnaghy y Elsaka[16] colocaron instrumentos WaveOne Gold, Reciproc y WaveOne en ambas soluciones y registraron la cantidad de ciclos antes de la fractura. El instrumento WaveOne Gold resultó el más resistente, y WaveOne, el de menor resistencia. Un dato interesante de este estudio es que un tercer grupo de instrumentos fue evaluado sin ser expuesto a las soluciones y registró mayor resistencia a la FC para todos los instrumentos

evaluados. Así, se concluyó que la presencia de hipoclorito de sodio y/o solución salina afecta las propiedades del metal, volviéndolo más frágil.

Es importante destacar que, además de la cinemática de uso, hay otros factores que pueden influir en la resistencia a la fractura de los instrumentos endodónticos, entre ellos: la aleación en la cual se confeccionan, el tratamiento térmico que se aplica a los metales, el diseño y la sección transversal.

Las aleaciones de Ni-Ti fueron evolucionando a lo largo del desarrollo de los instrumentos. Las primeras variaban el porcentaje de sus componentes para lograr mayor seguridad y mejorar su desempeño en la práctica clínica. Hoy en día, a las aleaciones se les aplica tratamientos térmicos. Los nuevos instrumentos WaveOne Gold son manufacturados y, luego, sometidos a sucesivos procesos de calentamiento y enfriamiento. Hay autores[17,18] que sugieren que este tratamiento afecta los patrones de distribución de las fuerzas de tensión-deformación y, por lo tanto, su resistencia a la FC, ya que el instrumento presenta dos fases de transformación bien diferenciadas.

Elnaghy *et al*.[19,20] y Topçuoğlu *et al*.[21] también compararon la resistencia a la FC entre WaveOne Gold, WaveOne y Reciproc, y concluyeron que esta fue mayor para WaveOne Gold. Los autores atribuyen estos resultados no solo a los avances en su metalurgia, sino también al diseño del instrumento, que permite reducir el número de puntos de contacto con la pared del conducto radicular. WaveOne Gold presenta una sección transversal con forma de paralelogramo descentrada, lo cual aumenta la eficacia de corte al tiempo que disminuye el efecto de enroscamiento y permite un avance más rápido a la longitud de trabajo.

Conclusión

WaveOne Gold es un sistema simple, seguro y eficiente para la preparación de los conductos radiculares. El nuevo y sofisticado diseño metalúrgico de los instrumentos mejora su flexibilidad y su resistencia a la fatiga cíclica, lo cual los constituye como una alternativa superadora de su sistema antecesor, el WaveOne.

El Dr. Gonzalo García declara tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirma no haber recibido financiamiento externo para realizarlo. Los Dres. Denise Alfie y Pablo Rodríguez declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18:269-96.
2. Schafer E, Tepel J, Hoppe W. Properties of endodontic hand instrument used in rotary motion. II. Instrumentation of curved canals. *J Endod* 1995;21:493-7.
3. Sattapan B, Nervo GJ, Palamara JE, Messer HH. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *J Endod* 2000;26:161-5.
4. Cheung G. Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes. *Endodontic Topics* 2009;16:1-26.
5. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia técnica y fundamentos*, 1ª ed., Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2002, p. 116.
6. Klayman S, Brilliant J. Comparison of the efficacy of serial preparation versus giromatic preparation. *J Endod* 1974;1:334-7.
7. Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J* 2008;41:339-44.
8. Varela-Patiño P, Ibáñez-Párraga A, Rivas-Mundiña B, Cantatore G, Otero XL, Martin-Biedma B. Alternating versus continuous rotation: a comparative study of the effect on instrument life. *J Endod* 2010;36:157-9.
9. www.dentsplymaillefer.com/product-category/glide-path-shaping/waveone-gold
10. So-Yeon A, Hyeon-Cheol K, Euiseong K. Kinematic effects of nickel-titanium instruments with reciprocating or continuous rotation motion. A systematic review of in vitro studies. *J Endod* 2016;42:1009-17.
11. De Melo Ribeiro MV, Silva-Souza YT, Versiani MA, Lamira A, Steier L, Pécora JD, *et al*. Comparison of the cleaning efficacy of self-adjusting file and rotary systems in the apical third of oval-shaped canal. *J Endod* 2013;39:398-401.
12. Pasqualini D, Scotti N, Tamagnone L, Ellena F, Berutti. Hand-operated and rotary ProTaper instruments: a comparison of working time and number of rotations in simulated root canals. *J Endod* 2008;34:314-7.
13. De Deus G, Moreira EJL, Lopes HP, Elias CN. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. *Int Endod J* 2010;43:1063-8.
14. Ferreira F, Adeodato C, Barbosa I, Aboud L, Scelza P, Zaccaro Scelza M. Movement kinematics and cyclic fatigue of NiTi rotary instruments: a systematic review. *Int Endodontic J* 2017;50:143-52.
15. You S, Bae K, Baek S, Kum K, Shon W, Lee W. Lifespan of One nickel-titanium rotary file with reciprocating motion in curved root canals. *J Endod* 2010;36:1991-4.
16. Elnaghy AM, Elsaka SE. Effect of sodium hypochlorite and saline on cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold and Reciproc reciprocating instruments. *Int Endod J* 2016;21:1-13.
17. Hieawy A, Haapasalo M, Zhou H, Wang Z, Shen Y. Phase transformation behavior and resistance to bending and cyclic fatigue of ProTaper Gold and ProTaper Universal instruments. *J Endod* 2015;41:1134-8.
18. Özyürek T. Cyclic fatigue resistance of Reciproc, WaveOne, and WaveOne Gold nickel-titanium instruments. *J Endod* 2016;42:1536-9.

19. Elnaghy AM, Elsaka S. Torsion and bending properties of One Shape and Wave One instruments. *J Endod* 2015;41:544-7.
20. Özyürek T. Cyclic fatigue resistance of Reciproc, WaveOne and WaveOne Gold nickel-titanium instruments. *J Endod* 2016;42:1536-9.
21. Topçuoğlu H, Düzgün S, Akti A, Topçuoğlu G. Laboratory comparison of cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, Reciproc and WaveOne files in canals with a double curvature. *Int Endod J* 2016;25:1-5.

Contacto:
Denise Alfie
denialf@yahoo.com
Cuba 1940, oficina 804 (C1428AED)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Premio Anual Prof.ª Dr.ª Margarita Muruzábal al mejor trabajo de investigación científica publicado en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina

En el año 2012, al cumplirse los cien años de la creación de la Biblioteca de la Asociación Odontológica Argentina, se instituyó el **"Premio Anual Prof.ª Dr.ª Margarita Muruzábal"**, honrando la memoria de la que fue en vida su relevante directora y logró convertirla, por medio de su capacidad y dedicación, en una de las más importantes en su tipo, dentro del ámbito latinoamericano.

El objetivo de este reconocimiento es impulsar el espíritu de investigación que aporte un avance significativo en el campo de la odontología.

El Premio será otorgado al mejor trabajo de **investigación científica** publicado en la Revista de la Asociación Odontológica Argentina. La entrega de la distinción se realizará en un acto público durante las jornadas bianuales de la Asociación Odontológica Argentina.

La evaluación será realizada por un jurado que se constituirá a tal fin y que se regirá por las siguientes bases:

- El jurado considerará los trabajos publicados en los números de las revistas aparecidos durante los dos años anteriores.
- El jurado estará integrado por cinco miembros. Será presidido por el director de la revista o por la persona a quien él designe –con voto de calidad en caso de empate– y por cuatro miembros que surgirán por sorteo de una nómina de diez investigadores de reconocida trayectoria.*
- La nómina será propuesta por el director de la revista de acuerdo con la temática de los trabajos que aspiran al premio, y aprobada por la Comisión Directiva de la Asociación Odontológica Argentina.
- Los miembros del jurado no podrán ser firmantes de ninguno de los trabajos considerados ni guardar relación de parentesco con ninguno de los autores.
- La decisión del jurado deberá ser tomada por mayoría simple, sesenta días antes de la fecha de entrega de la distinción, será inapelable y podrá contemplarse la posibilidad de que el premio sea declarado desierto.
- El premio consistirá en una suma de dinero en pesos –que será actualizada de acuerdo con la variación porcentual de la cuota del socio activo en el primer mes del año en que corresponda hacer entrega de la distinción– y un diploma de honor para el/los autor/es.

***Uno de los integrantes del jurado deberá ser experto en metodología de la investigación, y al menos dos deberán ser externos a la AOA, argentinos o extranjeros.**

Cualquier situación no contemplada en el presente reglamento será resuelta por la Comisión Directiva de la Asociación Odontológica Argentina.

La próxima entrega de los Premios se realizará en el marco de las 39.ªˢ Jornadas Internacionales de la AOA. Se premiará el mejor trabajo de investigación científica publicado en los años 2015 y 2016.

CARRERAS DE ESPECIALIZACIÓN

USAL-AOA

ENDODONCIA
Inicio 2018

Directora: Dra. Rosa Scavo.
Vicedirectora(*): Dra. Susana Álvarez Serrano.
Vicedirectora(**): Dra. María Cristina Tula.
Duración y cursada: Regular: 2 años - Jueves y Viernes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Full-Time(*): 1 año - Lunes a Viernes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Mensual(**): 3 años - 4° Jueves, Viernes y Sábado de cada mes de 8,30 a 19,30 hs. aprox.
Carga Horaria: 1.686 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: 100/03 y N° 529/08.

ODONTOPEDIATRÍA
Inicio 2018

Directora: Dra. Celina Cura.
Prof. Emérita: Dra. Martha Lourdes Basso.
Duración y cursada: Full Time: 1 año de lunes a sábado (martes y sábados de 9 a 12 hs., lu., mier., jue. y vie. de 9 a 16 hs. aprox.) - **Regular:** 2 años - 2dos. y 4tos. jueves, viernes y sábados de cada mes de 9 a 19 hs. aprox.).
Carga Horaria: 1577 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 113/03 y Nº 541/08.

PERIODONCIA
Inicio 2018

Director: Dr. Guillermo Rossi.
Prof. Emérito: Dr. Heriberto Lavandeira.
Duración y cursada: 2 Años. Martes y Viernes de 9 a 19.30 hs. y de 8.30 a 19 hs. y 2dos. y 4tos. Lunes de cada mes de 15 a 20 hs.
Carga Horaria: 1533 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: 187/04 y 242/14.

ORTODONCIA
Inicio 2018

Director: Dr. Juan Carlos Cometti.
Vicedirector: Dr. Mario Pistoni.
Duración y cursada: Full time 2 años y ½. Lunes a Viernes de 8.30 a 19.30 hs.
Mensual: 1 semana al mes – 4 años.
Carga Horaria: 2955 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 150-P29/98 y 539/08.

PROTESIS FIJA REMOVIBLE E IMPLANTO ASISTIDA DENTOBUCOMAXILAR
Inicio 2018

Director: Dr. Alejandro Maddalena.
Vicedirector: Dr. José Luis Dimarco.
Duración y cursada: 2 años. Martes y Miércoles de 8.30 a 13.30 hs aprox.
Carga Horaria: 1236 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 540/08 y Nº 245/14.

ODONTOLOGÍA LEGAL
Inicio 2019 (en desarrollo)

Directora: Mg. Ana María Morasso.
Vicedirector: Dr. Diego Molina Pico.
Duración y cursada: 2 años – 2do. Jueves, viernes y sábado de cada mes (Jue. y Vi. de 8 a 19 hs. y Sab. de 8 a 18 hs. aprox.).
Carga Horaria: 665 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 696/14.

PROTESIS FIJA REMOVIBLE E IMPLANTO ASISTIDA DENTOBUCOMAXILAR
Inicio 2019 (en desarrollo)

Director: Dr. Leopoldo Maddalena.
Vicedirector: Dr. Daniel Rodríguez.
Duración y cursada: 2 años. Lunes y Jueves de 8.30 a 13.30 hs. aprox.
Mensual: 3 años - 2° Viernes y sábado de cada mes.
Carga Horaria: 1236 hs.
Aprobada por CONEAU Resolución: Nº 540/08 y Nº 245/14.

MAESTRÍA EN IMPLANTOLOGÍA ODONTOLÓGICA
Inicio 2020 (en desarrollo)

Director: Dr. Jorge Aguilar.
Vicedirectora: Dra. Gabriela Iglesias.
Duración y cursada: 3 años - 3eros. jueves, viernes y sábados de cada mes, Jue. y vier. de 8.30 a 20 hs. y sab. de 8.30 a 17 hs. aprox.)
Carga Horaria: 1070 hs.
CONEAU: Acreditación en trámite.







ASOCIACION ODONTOLOGICA ARGENTINA - Secretaría Escuela de Posgrado.
Junín 959 (CP 1113) - Buenos Aires - Argentina. Tel: 4961-6141 int. 210-213-217-225 FAX (541) 4961-1110
http://www.aoa.org.ar - e-mail: posgrado@aoa.edu.ar